This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

3 2044 106 339 211

USSR
40

Library
Arnold Arboretum

of
Harvard University

Arbor. E. U. S. A.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

# MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

# BULLETIN

DE

# L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

## ST.-PÉTERSBOURG.

---

## TOME VI.

**(1866 — 1868.)**

(Avec 12 Planches.)

4338
66-2

Library of Congress

**Volume 6**

Livraison 1, 1866, p.[1] - 146.

Livraison 2, 1867, p.[147] - 255.

Livraison 3, 1867, p.[255] - 426.

Livraison 4, 1868, p. [427] - 572.

Livraison 5, 1868, p.[573] - 703.

Livraison 6 et dernière, 1868, p.[705] - 789.
(Fascicle covers bound in back of volume).

Digitized by Google

Digitized by Google

# MÉLANGES BIOLOGIQUES

TIRÉS DU

# BULLETIN

DE

# L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

## ST.-PÉTERSBOURG.

---

## TOME VI.

**(1866 — 1868.)**

(Avec 12 Planches.)

4338
66-2

ST.-PÉTERSBOURG, 1868.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

| à St.-Pétersbourg | à Riga | à Leipsig |
|---|---|---|
| MM. Eggers et Cie, H. Schmitzdorff et J. Issakof, | M. N. Kymmel, | M. Léopold Voss. |

Prix: 3 Roub. 25 Cop. arg. = 3 Thl. 18 Ngr.

Digitized by Google

Deaccified
1/92

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.
Décembre 1868. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

Digitized by Google

# TABLE DES MATIÈRES.


Pages

**E. R. a Trautvetter.** Plantarum novarum in Caucaso a Dr. G. Radde lectarum decas..... 1—9

**N. Wagner.** Recherches sur la circulation du sang chez les tuniçaires..... 10—18

**C. J. Maximowicz.** Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Decas prima..... 19—26

**Nic. Wagner.** Observations sur l'organisation et le développement des Ancées..... 27—34

**J. F. Brandt.** Bericht über eine Arbeit unter dem Titel: Zoographische und palaeontologische Beiträge..... 35—41

**K. E. v. Baer.** Fortsetzung der Berichte über die Expedition zur Aufsuchung des angekündigten Mammuths. (Mit einer Tafel.)..... 42—72

**A. Famintzin.** Die Wirkung des Lichtes auf die Bewegung der *Chlamidomonas pulvisculus* Ehr., *Euglena viridis* Ehr. und *Oscillatoria insignis* Tw..... 73—93

— Die Wirkung des Lichtes auf das Ergrünen der Pflanzen 94—100

**Alexander Brandt.** Mittheilungen über das Herz der Insecten und Muscheln. Physiologische Vorstudien.... 101—114

Dr. **A. Walther.** Thermophysiologische Studien. № 3..... 115—137

— Über tödtliche Wärmeproduction im thierischen Körper..... 138—146

Ausgang der zur Aufsuchung und Bergung eines Mammuths ausgerüsteten Expedition. Brief des Mag. Fr. Schmidt, mit einem Vor- und Nachwort von Dr. Leop. von Schrenck..... 147—161


Digitized by Google

Pages

**A. Famintzin.** Die Wirkung des Lichtes und der Dunkelheit auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Blättern von *Mnium sp.?* ..... 162—171

**F. J. Ruprecht.** Revisio Campanularum Caucasi ..... 172—199

**C. J. Maximowicz.** Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Decas secunda ..... 200—205

— — — — Decas tertia ..... 206—214

Dr. **Eduard Brandt.** Über den *Ductus caroticus* der lebendiggebährenden Eidechse (Lacerta crocea s. Zootoca vivipara). (Mit einer Tafel.) ..... 215—222

**J. F. Brandt.** Ergänzende Mittheilungen zur Erläuterung der ehemaligen Verbreitung und Vertilgung der Steller'schen Seekuh ..... 223—232

— Neue Untersuchungen über die systematische Stellung und die Verwandtschaften des Dodo (Didus ineptus) .. 233—253

Dr. **A. Famintzin** und **J. Baranetzky.** Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Gonidien und Zoosporen-Bildung der *Physcia parietina* Dn. (Vorläufige Mittheilung.) ..... 255—257

**C. J. Maximowicz.** Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Decas quarta et quinta ... 258—276

Dr. **A. Famintzin.** Die Wirkung des Lichts auf Spirogyra. (Mit einer Tafel.) ..... 277—293

Dr. **A. Famintzin** und **J. Borodin.** Über transitorische Stärkebildung bei der Birke ..... 294—302

Dr. **J. F. Weisse.** Mikroskopische Untersuchung des Guano. (Mit zwei Tafeln.) ..... 303—311

**El. Borščow.** Wirkung des rothen und blauen Lichtstrahles auf das bewegliche Plasma der Brennhaare von *Urtica urens* ..... 312—330

**E. Pelikan.** Notiz über locale Paralyse, durch Saponin und ihm ähnliche giftige Stoffe hervorgebracht ..... 331—339

Dr. **Wenzel Gruber.** Neue Abweichungen der *Vena jugularis externa posterior* ..... 340—348

— Über die Varietäten des *Musculus brachialis internus* 349—363

**J. F. Brandt.** Einige Worte über die Gestalt des Hirns der Seekühe (*Sirenia*) ..... 364—366

**C. J. Maximowicz.** Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Decas sexta ..... 367—376

**El. Borščow.** Über die durch den rothen Lichtstrahl hervorgerufenen Veränderungen in den Chlorophyllbändern der Spirogyren ..... 377—388

Digitized by Google

Pages

Dr. **Wenzel Gruber.** Über die Varietäten des *Musculus brachio-radialis.* (Mit einer Abbildung.) ..... 389—402

Dr. **A. Strauch.** Bemerkungen über die Eidechsengattung *Scapteira* Fitz. ..... 403—426

**Ph. Owsjannikow.** Über das Centralnervensystem des *Amphioxus lanceolatus.* (Mit einer Tafel.) ..... 427 450

**El. Berščzow.** Einige vorläufige Versuche über das Verhalten der Pflanzen im Stickoxydulgase ..... 451—463

Dr. **Wenzel Gruber.** Nachtrag zur Kenntniss des *Musculus epitrochleo-anconeus* der Säugethiere ..... 464—472

**J. Baranetzky.** Beitrag zur Kenntniss des selbstständigen Lebens der Flechtengonidien ..... 473—492

Dr. **Wenzel Gruber.** Über die Varietäten des *Musculus radialis internus brevis (M. radio-carpeus et radio-carpometacarpeus* — Gruber 1859 —, *M. flexor carpi radialis brevis* — Wood 1866 —). (Mit einer Tafel.) .... 493—508

Dr. **J. Knoch.** Der Nachweis des *Cysticercus Taeniae mediocanellatae* in den quergestreiften Muskeln der Rinder. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der *Taenia mediocanellata.* (Mit einer Tafel.) ..... 509—528

**J. Borodin.** Über die Wirkung des Lichtes auf einige höhere Kryptogamen. (Mit einer Tafel.) ..... 529—552

Dr. **A. Strauch.** Über die Arten der Eidechsengattung *Ablepharus* Fitz. ..... 553—570

**J. F. Brandt.** Einige Worte über eine neue unter meiner Leitung entworfene ideale Abbildung der Steller'schen Seekuh ..... 571—572

Dr. **Wenzel Gruber.** Zweiter Nachtrag zur Kenntniss des *Processus supracondyloideus (internus) humeri* des Menschen. (Mit einer Tafel.) ..... 573—587

**J. F. Brandt.** Bericht über den bereits gedruckten Zweiten und handschriftlich beendeten Dritten Fascikel der *Symbolae sirenologicae* ..... 588—592

Prof. **A. Famintzin.** Die Wirkung des Lichtes auf die Zelltheilung der Spirogyra ..... 593—621

Dr. **A. Strauch.** Über Adanson's *Crocodile noir.* Entgegnung auf Dr. J. E. Gray's gleichnamige Notiz ..... 622—635

— Über Eichwald's *Tomyris oxiana,* eine Giftschlange aus der Familie der Elapiden ..... 636—654

**Mag. Fr. Schmidt.** Vorläufige Mittheilungen über die wissenschaftlichen Resultate der Expedition zur Aufsuchung eines angekündigten Mammuthcadavers ..... 655—703

Digitized by Google

Pages

**Th. Zawarykin.** Über die ersten Chiluswege. Eine vorläufige Mittheilung..... 705—708

**El. Metschnikow.** Entwickelungsgeschichtliche Beiträge. . 709—732

**P. Stepanoff.** Über die Entwickelung der weiblichen Geschlechtselemente von Phallusia. (Mit einer Tafel.)...733—746

**El. Borščow.** Ein Beitrag zur Pilzflora der Provinz Černigow 748—784

**Ph. Owsjannikow.** Über die Entwickelung und den Bau der Samenkörperchen der Fische..... 785—789

Digitized by Google

$\frac{7}{19}$ Juin 1866.

**Plantarum novarum in Caucaso a Dr. G. Radde lectarum decadem proposuit E. R. a Trautvetter.**

1) *Ranunculus subtilis* Trautv. perennis, radice fibrosa; caule tenuissimo, erecto, supra medium 2-foliato, adpresse setuloso, folia radicalia longe superante; foliis radicalibus latitudine longitudinem superantibus, magis minusve transverse ellipticis, integris, basi subcordato-rotundatis integerrimisque, apice rotundatis vel subtruncatis et mucronato-crenatis, demum utrinque glabris, parce et adpresse ciliatis, petiolo filiformi, parce setoso sufultis; foliis caulinis parvis, approximatis, inferiore sessili, tripartito, segmentis folioque caulino superiore linearibus, acutis, integris integerrimisque; pedunculo elongato, parce setuloso, apice tenuissime striato; perianthio....; petalis....; receptaculo setuloso; carpellis in capitulum minutum collectis, oblique orbiculato-ovatis, compressis, laevibus, glabris, stylo brevi, uncinato coronatis.

In monte Nachar, altit. 6 — 7000 ped.

Speciminis nostri caulis basi adscendens, 20 centim. longus, vix $^3/_4$ millim. crassus, simplicissimus, uniflorus, setulis rarissimis, brevissimis, adpressis conspersa-



Digitized by Google

sus. Foliorum radicalium lamina ad $1^3/_4$ centim. longa, $2^1/_4$ centim. lata, magis minusve deorsum flexa; crenae terminales majores, semiorbiculares, mucronatae, deorsum decrescentes; petioli 6 — 8 centim. longi, lamina quadruplo longiores, ima basi angustissime vaginati; vaginae extus parce setosae. Folium caulinum inferius $1^3/_4$ centim longum, — superius $1^1/_4$ centim. longum. Carpella cum rostro circiter 2 millim. longa.

2) *Papaver monanthum* Trautv. (*Scapiflora* Reichenb. in Walp. Repert. bot. I. p. 110) perenne, caespitosum, acaule, foliis omnibus radicalibus, oblongis, acuminatis, in petiolum angustatis, modo integris et dense acuteque inciso-serratis, modo profunde pinnatifidis, utrinque petioloque hispidissimis, laciniis lanceolatis, acuminatis, decurrentibus, integerrimis vel serratis, setis longissimis, in apice dentium et laciniarum paullo validioribus et rigidioribus; scapis erectis, simplicissimis, unifloris, nudis, folia bis superantibus, strigosis, setis brevioribus, adpressis; sepalis hispidissimis; staminibus filiformis; capsulis (immaturis) obverse ovoideis, glabris; stigmatibus 7—9.

In montibus Schambobell.

Folia cum petiolo 12—20 centim. longa, $1^1/_4$—3 centim. lata. Petiolus laminam aequans vel ea brevior. Scapus 1 — $1^1/_2$ pedalis. Flores ampli. Petala ad $3^1/_2$ centim. longa. — Species a *P. alpini* L. varietatibus omnibus foliorum forma et inudmento longe recedit.

3) *Hypericum nummularioides* Trautv. herbaceum, perenne, basi repens, laeve, glaberrimum, caulibus adscendentibus, teretibus, tenuissimis, simplicibus; foliis ellipticis, utrinque rotundatis vel apice retusis,

Digitized by Google

integerrimis, minute pellucido-punctatis, utrinque subconcoloribus, glaucis, brevissime petiolatis, patentissimis; cyma terminali, pauciflora; bracteis minutis, glanduloso-serratis, glandulis nigris, breviter stipitatis; sepalis liberis, aequalibus, ellipticis, obtusiusculis vel acutiusculis, glanduloso-serratis, glandulis nigris, breviter stipitatis; petalis sepala quater superantibus, impunctatis, apice parce glanduloso-ciliatis; stylis 3.

In monte Nachar, altit. 6000 ped.

Caules debiles, vix 20 centim. longi; folia parva, ad 9 millim. longa, ad 6 millim. lata; sepala dorso punctis nigris destituta. — Species haec proxime accedit ad *H. nummularium* L., quod foliis orbiculatis, aeque latis ac longis, basi saepius leviter cordatis, crassioribus, discoloribus, supra viridibus, subtus (in sicco) albidis differt.

4) *Centaurea bella* Trautv. (*Phalolepis* Cass.) herba perennis caulibus adscendentibus, arachnoideo-pilosis, a medio aphyllis, simplicibus, monocephalis; foliorum lyrato-pinnatisectorum, supra viridium et glanduloso-punctatorum, subtus dense albo-tomentosorum segmentis ellipticis, integris integerrimisque, deorsum decrescentibus; periclinii subglobosi, glaberrimi appendicibus non decurrentibus, suborbiculatis, margine late scariosis, albis, integris integerrimisque vel parce laceris, dorso dilute fuscis, ad basin nigro-fuscis, apice muticis; flosculis radii disco multo majoribus; pappo duplici, exteriore elongato, setis scabris, multiseriatis, exterioribus sensim brevioribus, — interiore brevissimo, paleis paucis, oblongo-linearibus, apice parce ciliatis.

Digitized by Google

Prope Borshom.

Vix pedalis. Foliorum radicalium et caulinorum infimorum segmenta 5 — 7, elliptica, basi angustata, subsessilia, supra parce arachnoideo-pilosa; foliorum superiorum segmenta 3 — 5, lineari-oblonga. Pedunculus (caulis pars superior) elongatus, bracteis perpaucis, distantibus, minutis, linearibus, integris, adpressis, apice albo-hyalinis fultus. Periclinium diametro $1^3/_4$ centim. attingens, ebracteatum; squamae adpressae; appendices patulae, extus convexae. Corollae purpureae. Achaenia immatura compressa, laevia, parce puberula, alba.

5) *Campanula Raddeana* Trautv. (*Medium* § 2 stigmatibus 3. Dec. Prodr. VII. p. 460) herba perennis, glaberrima; caulibus erectis, ramosis; foliis ovatis, inaequaliter duplicato-inciso-serratis, acutis, radicalibus profunde cordatis et longe petiolatis, supremis basi rotundatis et sessilibus, rameis et floralibus minutis, lanceolatis, acuminatis, subintegerrimis, setoso-ciliatis; racemis paucifloris, in caule ramisque terminalibus, in paniculam laxam collectis; floribus cernuis, subsecundis; perianthii glabri laciniis lanceolatis, acuminatis, longe setoso-ciliatis, appendicibus oblongo-lanceolatis, obtusiusculis, setoso-ciliatis, laciniis paullo brevioribus.

Prope Borshom.

Herba multicaulis, $^1/_2$—pedalis. Caules tenues, leviter angulati. Folia radicalia ad $2^1/_2$ centim. longa, $1^3/_4$ centim. lata, petiolo tenui, ad 5 centim. longo insidentia, superiora brevius petiolata, suprema sessilia, omnia utrinque viridia. Petioli ima basi dilatati, setoso-ciliati. Corolla campanulata, perianthio duplo

Digitized by Google

longior, ad $^1/_3$ quinqueloba, coerulea, extus glaberrima; lobi ad marginem pilis longiusculis, mollibus, raris tecti vel glabri. Stylus exsertus.

6) *Primula grandis* Trautv. (*Verbasculum* Rupr.) non farinosa, foliis membranaceis, rugulosis, ovatis, basi cordatis, irregulariter duplicato-crenatis, utrinque viridibus, subtus tenuissime pulveraceo-puberulis, petiolo longissimo, anguste alato suffultis; umbella terminali, amplissima; involucri foliolis lanceolatis, acuminatis, basi non appendiculatis; pedicellis involucrum floresque multoties superantibus; perianthii ampli, glabri, ad $^1/_3$ quinquelobi lobis ovatis, acutis; corollae tubo ejus limbum et perianthium aequante; limbi corollini laciniis oblongis, obtusis, minute emarginatis, sinubus inter lacinias latissimis, capsulis perianthium parum superantibus.

In montium jugo Dadiasch.

Solummodo scapus fructifer et folia 2 a radice avulsa nobis suppetunt. Foliorum lamina ad 11 centim. longa, 8 centim. lata, basi leviter cordata et in petiolum decurrens, apice obtusiuscula, supra glabra, subtus ad nervos magis minusve pulveraceo-puberula, penninervia; nervi subtus prominentes. Petioli ad 26 centim. longi, 6 — 8 millim. lati, tenuissime pulveraceo-puberuli. Scapus absque umbella 25 centim. longus, 4 millim. crassus, glaber. Umbella maxima, circiter 40-flora, diametro 10 centim. attingens, fastigiata. Pedicelli apice incrassati, inaequales, erecto-patuli, ad $7^1/_2$ centim. longi, glabri. Involucri foliola minuta, circiter 4 millim. longa, sub lente margine pulveraceo-puberula. Perianthium frutiferum ad 7 millim. longum et latum, glabrum, ultra $^1/_3$ quinque-

Digitized by Google

lobum, juventute quinquangulatum (?), 5-nervium, nervis crassiusculis, prominulis; lobi sub lente margine pulveraceo-puberuli. Stamina 5, uniseriata, corollae tubo paullum infra medium inserta; filamenta antheris multoties breviora. Stylus longissime exsertus, corollae tubo duplo vel fere triplo longior.

7) *Scrophularia lateriflora* Trautv. (*Venilia* G. Don.) glaberrima, eglandulosa, glauca, caule tereti, gracili, apice subvolubili; foliis caulinis lanceolatis, longe acuminatis, basi manifeste cordatis, basin usque simpliciter arguteque serratis, brevissime petiolatis; cymis omnibus axillaribus, foliorum terminalium abortivis, multifloris, laxis, folio subduplo brevioribus; pedicellis elongatis, flore multiplo longioribus pedunculisque subcapillaribus; bracteis minutis, lineari-subulatis, pedicello multiplo brevioribus; perianthii laciniis orbiculato-ovatis, obtusis, angustissime marginatis; corollae laciniis truncatis, subaequilongis; staminibus breviter exsertis; capsula globoso-ovoidea, perianthium bis superante.

Prope Muri.

Speciei hujus distinctissimae, habitu *Scr. tenuipedis* Coss., solummodo caulis summitates praesto sunt. Planta probabiliter perennis, tota glauca et glaberrima. Caulis tenuis, verisimiliter pluripedalis, ad apicem usque foliatus, fortassis scandens. Folia caulina ad 12 centim. longa, ad $3^1/_4$ centim. lata, penninervia, subfalcata, subtus cinereo-glauca, versus caulis apicem decrescentia. Petiolus ad 3 millim. longus. Cymae plerumque a basi ramosissimae ideoque sessiles. Flores parvi, cum staminibus exsertis circiter

Digitized by Google

5 millim. longi. Perianthium $1^1/_2$ vel demum 2 millim. longum.

8) *Digitalis ciliata* Trautv. (*Grandiflorae* Benth.) herbacea, perennis, caulibus simplicibus, pubescentibus; foliis penninerviis, oblongo-lanceolatis, apice longe acuminatis, basin versus angustatis argute et glandulose duplicato-serratis, sessilibus, supra viridibus et glabris, subtus pallidioribus et puberulis; racemo multifloro; pedicellis perianthium aequantibus vel superantibus; perianthii extus glaberrimi laciniis lato-ellipticis, apice rotundatis, longiuscule ciliatis; corollae extus tenuissime puberulae, margine longiuscule ciliatae tubo campanulato, limbi laciniam infimam multoties superante.

Prope pag. Mushali.

Caulis circiter $1^1/_2$-pedalis, erectus, leviter angulatus. Folia radicalia ignota; caulina sparsa, conferta, ad 8 centim. longa, $1^1/_2$ centim. lata, tenuiter sed argute duplicato-serrata, nervo medio subtus prominente, nervis secundariis tenuissimis. Bracteae foliaceae, integerrimae, longe acuminatae; inferiores lanceolatae, pedicellum longe superantes; supremi lineari-lanceolatae, pedicellum subaequantes. Flores in racemum terminalem, solitarium, simplicem, laxiusculum, bracteatum dispositi, remotiusculi, ad 2 centim. longi, inferiores longius, superiores brevius pedicellati. Perianthii laciniae ad 6 millim. longae, ad $3^1/_2$ millim. latae, herbaceae, margine angusto, pallido, diaphano cinctae, 5—7-nerviae. Corollae (in sicco ochraceae) limbus obliquus; lobus superior lato-ovatus, ad $^1/_4$—$^1/_3$ bifidus; lobi 3 inferiores ovato-elliptici, apice rotundati, infimus lateralibus paullo longior.

Digitized by Google

Stamina corollae tubo inclusa, filamentis antherisque glabris. Ovarium glabrum. Stylus corollae tubo inclusus, glaber.

9) *Veronica orbicularis* Fisch. herb. (*Chamaedrys* § 5 *Petraeae* Benth.) perennis, caulibus elongatis, repentibus, radicantibus, puberulis; foliis minutis, ellipticis, orbiculatis vel ovatis, obtusiusculis, basi rotundatis vel cuneatis, parce crenato-serratis, glabris, petiolatis; racemis axillaribus, multifloris, longe pedunculatis, densiusculis; pedunculis folia multoties superantibus, puberulis, adscendentibus; pedicellis bracteas lineares perianthiumque ter quaterve superantibus, erecto-patulis, puberulis; perianthii glabri, 4-partiti laciniis subaequalibus, ovato-ellipticis, acutis; capsulis suborbiculatis, glabris, perianthium bis superantibus, leviter emarginatis, sinu valde aperto.

Prope Borshom.

Folia ad 8 millim. longa, ad 7 millim. lata, crassiuscula. Petioli ad 3 millim. longi, puberuli. Pedunculi fructiferi ad 3 centim. longi, racemos fructiferos subaequantes. Pedicelli fructiferi ad 8 millim. longi. Bracteae integerrimae. Capsulae ad 4 millim. longae, ad $5^1/_2$ millim. latae, perianthium bis superantes, a latere valde compressae; loculi 3-spermi. Stylus elongatus, e capsulae emarginatura longe exsertus, capsula paullo brevior. Semina plano-compressa, suborbiculata, laeviuscula, diametro 1 — $1^1/_2$ millim. attingentia.

10) *Veronica monticola* Trautv. (*Veronicastrum* § 3 *Alpinae* Benth.) herba perennis, multicaulis, caulibus e basi radicante adscendentibus, tenuissime puberulis, parce ramosis; foliis ellipticis oblongisve, acutis, basi

Digitized by Google

cuneatis, remote dentato-serratis, glabris, inferioribus brevissime petiolatis, superioribus sessilibus, subito in bracteas oblongas, integerrimas abeuntibus; racemis elongatis, laxis, in apice caulis ramorumque terminalibus, sessilibus; pedicellis perianthium ter quaterve superantibus, erecto-patulis, puberulis; perianthii 5-partiti, puberuli lacinis 4 subaequalibus, elliptico-oblongis, obtusis, quinta duplo majoribus; capsulis perianthio plus duplo longioribus, ellipsoideis, obtusis, tenuissime puberulis.

In monte Nachar, altit. 6 — 7000 ped.

Caulis teres, cum spica circiter 1-pedalis, ad medium vel $^2/_3$ longitudinis foliatus, subito in racemum sessilem abiens. Folia ad 4 centim. longa, ad $1^3/_4$ centim. lata, omnia opposita vel 2 suprema alterna. Racemi 1 — 6, in caule ramisque terminales, ramei supremi tamen basi aphylli ideoque quasi axillares. Pedicelli erecti, circiter 1 centim. longi, inferiores bracteam aequantes, superiores illa duplo triplove longiores. Corolla perianthio duplo longior. Capsulae erectae, circiter 6 millim. longae, 3 — 4 millim. latae, obtusae vel ad styli insertionem subemarginatae. Stylus persistens, capsulam maturam aequans.

(Tiré du Bulletin, T. X, pag. 393 — 398.)



Digitized by Google

$\frac{7}{19}$ Juin 1866.

## Recherches sur la circulation du sang chez les tuniçaires. Par M. le professeur N. Wagner.

Une étrange particularité de pulsation du coeur chez les tuniçaires se montre comme une sorte de fonction unique et mystérieuse parmi tous les autres types de circulation du sang chez les animaux inférieurs. Mais en même temps, les autres particularités de l'organisation de ces mollusques nous présentent aussi quelque chose de surprenant; comme par exemple, un fort développement des téguments ou de la cavité respiratoire aux depens des viscères. C'est en rapprochant seulement toutes ces particularités, avec la pulsation du coeur en deux sens opposé, qu'on peut trouver l'explication de ce phénomène problématique. — En effet, qu'est ce que c'est qu'un tuniçaire? — Un mollusque avec un fort développement des téguments ou du manteau. C'est dans ces téguments que le système nerveux vient se placer; en dedans de ces parois pachydermique, se distribuent en abondance les réseaux vasculaires, et c'est dans ces réseaux capillaires que s'opère l'oxydation du sang à travers les parois du corps. Enfin ces parois du corps, ou pour mieux dire, ce sac tégumentaire, riche en ban-

Digitized by Google

des et en faisceaux musculaires, représente un fort organe de locomotion. Chez les ascidies, là où les mouvements progressifs n'existent pas, à côté de cet organe respiratoire nous voyons un autre, fortement développé, nous voyons — un sac bronchial. Mais chez les tuniçaires libres, là où l'oxidation du sang s'opère plus énergiquement dans le manteau, les bronches perdent leur importançe et chez le Doliolum elles se réduisent jusqu'au minimum du développement. Néanmoins chez tous les tuniçaires nous voyons toujours l'existence de deux organes respiratoirs; les bronches et le manteau.

En considérant maintenant les rapports des viscères à ces deux organes de respiration et puis les rapports des réseaux capillaires à l'ensemble du système vasculaire, nous aurons inévitablemet la conviction de la nécessité de cette double pulsation du coeur, qui nous étonne tellement au premier abord.

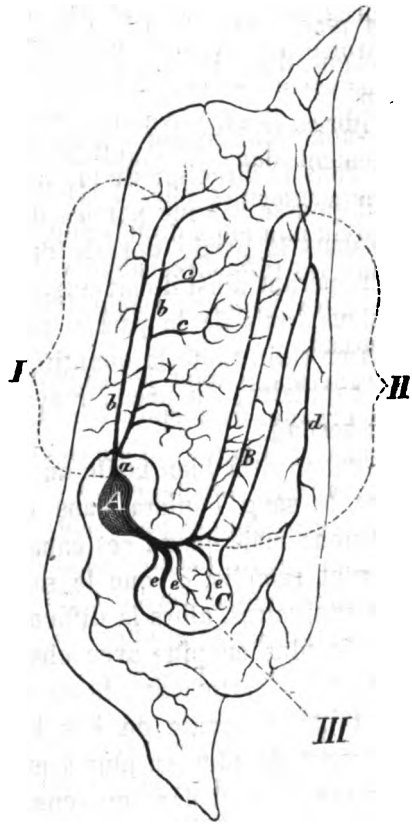
Pour démontrer notre thèse nous examinerons d'abord la circulation du sang chez les salpes, où elle se présente plus limitée et plus simple dans l'arrangement de ces parties.

Les injections faites sur les salpes m'ont démontré que le système circulatoire consiste ici de trois parties ou systèmes particuliers, qui communiquent entre eux par les réseaux capillaires richement dévelopés:

1) La partie supérieure ou dorsale commence du coeur (*A*) par une aorte (*a*), qui se bifurque et donne naissance à deux grands vaisseaux (*b*, *b*), en distribuant le sang au moyen de petits vaisseaux (*c*, *c*), et de réseaux capillaires dans la grande partie du manteau.

Digitized by Google

**Schéma de la circulation dans une salpe.**




*I* le système dorsal, *II* le système bronchial ou ventral, *III* le système viscéral. *A* le coeur, *a* aorte, *b*, *b* deux vaisseaux dorsaux *c c* leurs trajets dans le manteau. *B* bronchies. *d* vaisseau de la partie ventrale. *C* nucleus *e e* les canaux du canal alimentaire.

2) La partie bronchiale ou ventrale (*II*), qui commence au bout opposé du coeur et porte le sang dans la partie inférieure du manteau (*d*). Enfin.

Digitized by Google

3) la partie viscérale, moins développée sert à la circulation du sang dans le nucleus.

Le coeur est placé entre le 1$^{er}$ et le 2$^{d}$ systèmes, c'est-à-dire presque dans la moitié du cercle entier de la circulation.

Représentons-nous maintenant que la pulsation du coeur s'exécute dans la direction du premier système, c'est-à-dire qu'il pousse le sang par les deux grands vaisseaux (*b*, *b*) dans la partie dorsale et antérieure du manteau. En opérant ainsi il doit auparavant tirer le sang du nucleus, puis de la partie inférieure du manteau et pousser enfin toute la quantité de ce sang par les réseaux capillaires du premier système dans les vaisseaux du second.

Ce travail du coeur sera bien facile au commencement, parce que le sang coulera dans des canaux de grande dimension; mais quand ces canaux du premier système seront remplis, et que le sang passera dans les réseaux capillaires, alors la difficulté du travail augmentera de plus en plus avec chaque pulsation. En observant les battements du coeur chez les salpes, on voit toute l'énergie de ces battements; mais ils s'affaiblissent de plus en plus à mesure que les capillaires se remplissent dans un sens. On comprend bien que cette difficulté disparaît à l'instant où le coeur change la direction de ces pulsations, dès qu'il commence à remplir les grands vaisseaux du second système. Mais cette difficulté apparaîtra de nouveau, quand les vaisseaux et leurs capillaires seront injectés de sang.

Outre cette cause, la double pulsation du coeur est déterminée encore par le rapport du 1$^{r}$ et du 2$^{d}$

Digitized by Google

système au 3$^{me}$, c'est-à-dire à la circulation dans les viscères.

Ce système se compose de trois vaisseaux (*e*, *e*, *e*), qui sortent du commencement des grands vaisseaux, se ramifient dans les bronches, et distribuent le sang dans le canal alimentaire. Il est évident que pendant que le coeur envoie le sang dans le second système, une partie de ce sang entre dans les vaisseaux du nucleus, et de cette manière le canal alimentaire reçoit le sang respiré dans le manteau. Quand les pulsations du coeur changent de direction, il tire le sang du canal alimentaire, et à sa place le sang des bronches entre dans les canaux du nucleus. Ainsi le canal alimentaire reçoit constamment le sang artériel, c'est-à-dire respiré tantôt dans le manteau, tantôt dans les bronches. En même temps les vaisseaux des intestins au moment de la diastole du coeur absorbent probablement les matières alimentaires (organites du sang?) pour les envoyer dans le manteau ou dans les bronches, selon la direction des pulsations du coeur.

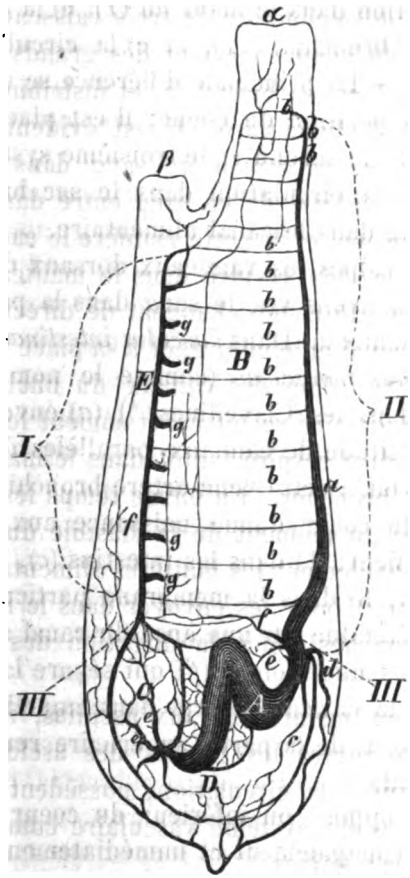
En passant maintenant aux ascidies, il faut dire d'abord que toutes les formes des ascidies simles, dont j'ai étudié la circulation, possèdent aussi bien que les salpes un système vasculaire complet, riche en réseaux capillaires.

Comme type de ce système je prends le système circulatoire de *l'ascidia intestinalis Bohadsch*, chez laquelle les parties sont plus nettement accussées, que chez les autres formes.

Ainsi comme dans les salpes, nous voyons ici la double respiration: dans le manteau et dans le sac

Digitized by Google

**Schéma de la circulation du sang dans l'ascidia intestinalis Bohadsch.**




*I* Système circulatoire du mantau, *II* système circulatoire du sac bronchial, *III* système circulatoire des viscères. *A* coeur, *B* sac bronchial, *C* estomac, *D* intestins, *E* rectum. *a* sinus thorachique ou vene-artère bronchial *b. b. b.* les vaisseaux du sac bronchial, *c* vaisseau du canal intestinal, *d* vaisseau du manteau *e* vaisseau de l'estomac, *f* sinus dorsal ou vene-artère du manteau, *g, g, g* ses conduits vers le système circulatoire du manteau. α ouverture boucale du manteau β ouverture anale ou postérieure.

Digitized by Google

bronchial; comme dans les salpes, nous pouvons diviser toute la voie du sang en trois systèmes, savoir: a) la circulation dans le manteau (*I*), b) la circulation dans le sac bronchial (*II*), et c) la circulation dans les viscères. — La principale différence se montre par rapport à la position du coeur; il est placé chez les ascidies entre le second et le troisième système c'est-à-dire entre la circulation dans le sac bronchial et la circulation dans le canal alimentaire.

Dans les salpes les vaisseaux dorsaux distribuent, comme nous avons vu, le sang dans la partie supérieure du manteau. Dans *l'ascidia intestinalis* un vaisseau du *sinus thoracique* (comme le nomme Milne Edwards dans les Clavellines) *) (*a*) envoie le sang par une multitude de cannaux parallèles dans le sac bronchial. Outre cette vène-artère bronchiale le bout supérieur du coeur donne naissance aux vaisseaux qui se ramifient: 1) dans les intestins (*c*), 2) dans le manteau (*d*), 3) dans la membrane particulière (mésentérium) étendue sur une anse du canal alimentaire (*e*) et 4) dans une cloison (*f*) qui sépare la partie inférieure de la cavité du corps dans laquelle sont placés les viscères de la partie supérieure renfermant le sac bronchial.

Le bout opposé ou inférieur du coeur envoie les vaisseaux principalement et immédiatement vers l'estomac (*C e*). Les capillaires de ces vaisseaux se réunissent près de l'oesophage dans un large canal (*f*) (sinus dorsal, d'après Milne Edwards), qui en parcourant toute la longueur du sac bronchial donne nais-

*) M. Edwards, Observations sur les ascidies composés. Mém. de l'Acad. des sciences. Paris. 1842. T. XVIII p. 224.

Digitized by Google

sance aux deux systèmes de canaux parallèles. Les uns de ces canaux (*g*, *g*), plus extérieurs et plus larges, envoient le sang dans le manteau, où il se distribue par un système particulier. Les autres vaisseaux (*b*, *b*, *b*, *b*), plus intérieurs et plus étroits, présentent le prolongement des canaux provenant du canal thoracique.

Supposons maintenant que le cœur fait des pulsations du haut en bas, c'est-à-dire dans la direction de l'ouverture boucale du manteau (*a*) vers l'estomac. Durant cette opération il tirera le sang du sac bronchial et de tous les vaisseaux sortant du bout supérieur du cœur, pour remplir immédiatement de ce sang les vaisseaux de l'estomac (*e*). De ces vaisseaux le sang coulera par le canal ventral et le système de larges conduits (*g*, *g*, *g*) dans le manteau et partiellement dans le sac bronchial par les conduits *b*. *b*. *b*.

Si la direction des pulsations du cœur change, le sang respiré dans le manteau sera transporté par les larges conduits du canal ventral (*f*) dans les vaisseaux de l'estomac. De là il coulera dans les canaux des intestins, le mésentérium, la cloison etc. et enfin il parviendra jusqu'au système du sac bronchial, dans lequel il remplira toutes les capillaires. Par cette voie le sang coulera constamment et principalement dans le manteau jusqu'à ce que tous les réseaux capillaires de ce tégument respiratoire soient injectés; les pulsations du cœur deviendront alors trés-difficiles, et leur direction changera.

Ainsi chez *l'ascidia intestinalis* aussi bien que dans les salpes, nous voyons la double respiration; comme dans les salpes, les viscères sont placés ici



Digitized by Google

sur le trajet du sang respiré. Seulment il n'y existe pas de distinction bien prononcée entre le sang respiré dans le manteau et le sang bronchial. Les vaisseaux de l'estomac, par exemple, reçoivent avec le sang respiré dans le manteau, aussi le sang qui avait circulé dans le sac bronchial. Les vaissaux du canal intestinal ont une communication directe avec le système circulatoire du manteau et le sang peut être jeté immédiatement dans ce dernier, et vice versa.

Chez les autres genres des ascidies simples on rencontre encore une plus grande confusion entre les diverses parties du système vasculaire, et cette circonstance est déterminée principalement par les différents modes de position des organes. Dans un mémoire particulier je tâcherai de présenter en détails tous ces types de système circulatoire chez les tuniçaires, tandis qu'à présent je me borne à indiquer seulement en géneral les causes de la double pulsation du coeur dans ces animaux. D'après les faits exposés je pense qu'on peut conclure que ces causes se câchent dans:

1) La respiration double qui s'opère dans le manteau et les bronches.

2) Les rapports du canal alimentaire aux organes de respiration et

3) Le développement démesuré des résaux capillaires dans tous les organes et principalement dans le manteau.

(Tiré du Bulletin, T. X, pag. 399 — 405.)

Digitized by Google

$\frac{24 \text{ Mai}}{5 \text{ Juin}}$ 1866.

# Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae. Scripsit C. J. Maximowicz.

## DECAS PRIMA.

—

### Idesia n. gen.

Flacourtiaceae, Eu-Flacourtieae.

Flores dioici. Sepala 5 (3 — 6) tomentosa imbricata, in fructu decidua. Petala nulla. ♂: stamina ∞ disco parvo inserta. Antherae breves longitudinaliter dehiscentes, filamenta villosa. Ovarii rudimentum minutum. ♀: stamina ∞ abbreviata castrata. Ovarium globosum; placentae 5 (3 — 6) parietales prominentes, ovulis ∞ undique obsessae; styli 5 (3 — 6) patentes stigmatibus incrassatis. Bacca intus pulposa polysperma, seminibus in pulpa nidulantibus. Semina testa crustacea, cotyledonibus orbiculatis.

Dictum in honorem peregrinatoris Batavi Eberhard Ysbrants Ides, qui initio saeculi praeteriti ab imperatore Petro primo missus Chinam adiit, opusque optimum de peregrinationibus suis promulgavit sub titulo: Dreijährige Reise nach China, Amsterd., 1704, etiam in gallicam et anglicam linguam translatum.

Digitized by Google

Genus *Aberiae* Hochst. et *Trimeriae* Harv. e characteribus affine, sed praeter notas expositas etiam habitu, qui fere potius *Prockiae*, diversum.

**J. polycarpa.** Arbor vasta. Folia subcordata 5-nervia serrata. Racemi terminales et ex axillis summis orti, longissimi, compositi. Flores in familia majusculi, lutescentes, ♂ quam ♀ majores. Baccae aurantiacae numerosissimae, pisi maximi diametro.

Sponte crescit in insula Kiusiu, v. gr. ad pedem montis Hikosan. Plantata in Nippon, v. gr. in hortis Yedo, in pago Fudsi-ssawá non procul a Fudsi-yama.

**Disanthus** n. gen.

Hamamelidaceae.

Flores hermaphroditi, in capitulo bifloro sessiles, oppositi, basi bracteis brevissimis obvallati. Calyx imbricatus 5-partitus, laciniis ovatis obtusis hyalinis, latitudine inaequalibus, in flore revolutis. Petala 5, aestivatione involuta, e latiore basi longe angusteque flabellata, stellatim patentia. Stamina 5, leviter perigyna, e fauce vix exserta, antherarum loculis apice confluentibus, virgineis introrsis, demum terminalibus sursum spectantibus, valvis binis persistentibus longitudinalibus, filamento dorso prope apicem inserto. Ovarium subsuperum compressum, in stylos duos erectos attenuatum stigmatibus punctiformibus, biloculare, loculis subquinqueovulatis, ovulis e placenta prope apicem dissepimenti locata pendulis. Capsula bilocularis loculicida, endocarpio cartilagineo ab exocarpio soluto. Semina in loculo sub 4 vel 5 inaequalia angulata lucida, paucissimis evolutis (omnia visa inania).

Genus ob flores binatos *Disanthus* dictum, floribus

Digitized by Google

*Hamamelidem* referens, in serie generum polyspermorum familiae formam simplicissimam constituit.

**B. cercidifolia.** Arbor? vel frutex, totus glaber. Stipulae scariosae lineares caducae. Folia longe petiolata suborbicularia vel rarius orbiculariovata basi cordata vel rarissime truncata, apice leviter acuminata, ipso apice rotundato obtusa cum mucronulo, integerrima, palmatim 5-nervia. Flores axillares coaetanei. Capitula breviter pedunculata, ad pedunculi basin perulata, perulis sero caducis, biflora. Bracteae sub quovis flore sub 3, truncatae, cum illis floris alterius basi confluentes. Petala fuscoviolacea expansa florem pollicarem constituentia. Capsulae per binas pedunculi apici insidentes, 18 mill. usque longae et latae, leviter bilobae, secundo anno maturae, et usque ad flores anni sequentis persistentes. Semina atra.

Hab. in insulae Nippon interioribus, in montibus altissimis.

**Liquidambar acerifolia.** Foliis trinerviis in axillis barbatis rotundatis glandulososerrulatis basi truncatis leviter subcordatisve apice trilobis, lobis e deltoidea basi cuspidato-acuminatis; capitulis fructiferis tomentosis, seminibus angulatis.

Colitur in hortis urbis Yedo. Arbor magna dicitur.

Ambigit inter *Liquidambar*, a quo abhorret seminibus angulatis exalatis, et *Altingiam*, a quo genere stylis persistentibus diversum, jungit igitur utrumque. *L. tricuspis* Miq. a nostra certo diversa ob foliorum marginem integerrimum, stipulas persistentes cet.

**Abies nephrolepis.** (Picea) foliis linearibus approximatis planis subtus carinatis, inter marginem incrassatum carinamque argenteis, apice emarginatis vel ra-

Digitized by Google

mulorum fructiferorum interdum acutis; phyllulis orbicularibus, pulvinis parum prominulis; conis lateralibus erectis minutis cylindricis ovato-cylindricisve obtusis, squamis subhorizontaliter arcte imbricatis lunatis, bractearum lamina rotundata vix dilatata cum mucrone squama semper breviore. Syn. *Ab. sibirica var. nephrolepis* Trautv. in Maxim. Prim. fl. Amur. p. 260.

Hab. in Mandshuriae Rossicae jugo litorali frequens.

Proxime affinis *Ab. Veitchi* Lindl., quae differt foliis longioribus semper emarginatis, conis majoribus semper cylindricis, squamis horizontalibus numerosissimis, margine ipsissimo tantum exsertis, eximie lunatis nempe etiam basi lunatim excisis, majoribus, bracteisque squamam aequantibus lamina transverse dilatata latiore quam longa. Approximat nostra paullulum *Ab. sibiricae* Ledeb., sed differt haec valde: foliis ramulorum sterilium dimidio longioribus, fertilium semper acutis lateraliter curvis, crassioribus, conis majoribus latioribus saepe ovatis vel ovato-cylindricis, squamis imbricatis minus numerosis margine late exserto, triplo majoribus, cuneatis trapezoideis, margine magis rotundatis serrulatis, seminum ala elongata fere aequilatera neque acinaciformi.

**Abies holophylla.** (Picea) Foliis firmis approximatis late linearibus rotundato-obtusis planis subtus carinatis, inter marginem carinamque albidis, ramulorum fructiferorum lateraliter curvis breviterque mucronato-acutis, phyllulis orbicularibus, pulvinis prominulis, ramulis junioribus pubescentibus; conis lateralibus erectis cylindricis vel oblongo-cylindricis obtusis; bracteis dimidiam squamam vix aequantibus e basi ubique

Digitized by Google

aequilata vix dilatatis rotundatis erosis membranaceis, costa excurrente mucronatis; squamis subhorizontalibus lunatis e basi breviter stipitata abrupte late cordato-cuneatis rotundatis lateribus auriculato-deflexis, coriaceis, margine integerrimo vel vix obsolete denticulato attenuatis.

Hab. in Mandshuriae austro-orientalis sinu Victoriae, in montibus altioribus.

Habitu *Ab. pectinatae* DC. vel *Ab. firmae* S. Z. Haec ultima a nostra diversa foliis ramorum sterilium bifidis fertilium emarginatis, licet emarginatura saepe clausa angustissima sit, nunquam mucronato-acutis, neque lateraliter curvis, squamis ad latera haud auriculatodeflexis, sed rotundatis, bracteisque squamam aequantibus longius mucronatis mucrone squamam excedente. *Ab. brachyphylla* Maxim. foliis semper emarginatis subtus argenteis duplo saltem brevioribus sed haud angustioribus, rectis, conis angustioribus squamisque duplo minoribus et fere duplo numerosioribus, margine planiusculo in auriculas laterales angustiores subito abeunte, seminibus duplo minoribus nigrescentibus neque testaceis, praesertim vero habitu omnino alieno diversa.

**Abies brachyphylla.** (Picea.) Foliis approximatis, a basi duplo fere angustiore ad apicem sensim dilatatis, late linearibus, rotundato-obtusis, semper emarginatis, subtus carinatis, planiusculis, inter carinam marginemque argenteis; phyllulis longitudinaliter orbiculari-ellipticis, pulvinis prominulis, ramulis junioribus glabris; conis lateralibus erectis cylindricis obtusis, bracteis dimidiam squamam aequantibus, e basi ubique aequilata vix dilatatis rotundatis erosis emarginatis costa

Digitized by Google

excurrente breviter mucronatis firme membranaceis, inter partem basalem et laminam transverse carinatis; squamis lunatis e basi breviter stipitata late cordato-cuneatis margine integerrimo planiusculo utrinque deflexo-auriculato, horizontalibus, coriaceis margine vix attenuatis, seminibus alisque nigrescentibus.

Crescit in insulae Nippon montibus altissimis, ubi ad limitem arborum usque ascendit, v. gr. in monte ignivomo Fudsi.

Signis diagnosticis praecedenti proxima, habitu *Ab. Veitchi*, sed haec primo aspectu distincta foliis elongatis, conis multo minoribus obscuris, corticeque profundius griseo (quum in nostra cortex et coni pallide cinerei), squamis duplo saltem minoribus multo angustius lunatis, bractearum forma et longitudine.

**Abies bicolor.** (Abies.) Foliis undique versis rigidis linearibus abrupte mucronato-acutis vel acuminatis compresso-tetragonis, utrinque carinatis, superne glaucis subtus viridibus; phyllulis rhombeis pulvino sursum incrassato decurrente apice protracto angustioribus; conis deflexis cylindrico-oblongis vel oblongis; bracteis ante fructum fugacibus membranaceis ovatis acuminatis erosis emucronatis subecarinatisque, dimidiam squamam floriferam aequantibus; squamis planis coriaceis orbiculatis basi vix attenuatis apice minute erosis ceterum integerrimis, seminis ala obovata.

Hab. in insulae Nippon alpibus, ubi ad arborum limitem progreditur, v. gr. in declivio continentali montis ignivomi Fudsi.

E speciebus japonicis tantum affinis est *Ab. polita* S. Z., quae primo obtutu foliis duplo firmioribus et coni squamis lignosis brunneis unicoloribus differt, praeter

Digitized by Google

signa diagnostica. Sed affinior est nostra species *Ab. obovatae* Lond. (*Piceae obovatae* Ledeb.), quae tamen diversa fronde atroviridi, foliis quadrangulis subtus neque superne albidis, fasciis stomatum in quavis facie minus numerosis (3 — 4, in nostra 5 — 6), apice brevius mucronatis, conis minoribus pendulis brunneis concoloribus, in nostra bicoloribus, nempe squamis sordide purpureis margine cinnamomeis, squamis multo firmioribus integerrimis cuneato-obovatis magis convexis, bracteis persistentibus $^1/_3$ squamae aequantibus ceterum nostrae subsimilibus, seminis ala anguste obovata. *Ab. Smithiana* Pin. Woburn. (*Pinus Khutrow* Royle!) denique folia habet 4angula duplo longiora sensim acuminata longe mucronata, squamas lignosas late obovatas integerrimas concolores, stomatum fascias in quavis facie folii 2 — 3.

**Chamaecyparis breviramea.** (Euchamaecyparis.) Arbor elata coma ob ramos abbreviatos inaequales angustissima interrupta, ramulis plantae juvenilis omnibus, adultae novellis saltem nonnullis acute quadrangulis faciebus concavis, foliis omnibus conformibus squamaeformibus ovatis carinatis obtusiusculis, ramis plantae adultae compressis utrinque convexis viridibusque, foliis quadriseriatis squamaeformibus, marginalibus equitanticarinatis falcatis facialibus rhombeis brevioribus, omnibus obtusiusculis, strobili sphaerici pisiformis squamis lignosis, seminum ala grano angustiore.

Vidi saepius cultam e hortis urbis Yedo ortam, spontaneam, ob habitum peculiarem e longinquo recognoscendam, in littore boreali insulae Kiusiu, mare Japoniae mediterraneum spectans, inter *Ch. obtusam.*



Digitized by Google

*Ch. obtusa* S. Z. differt coma dense frondente latissima, ramis elongatis laxius ramulosis, ramulis subtus planis glaucisque omnibus a juventute jam compressis, strobilisque subduplo majoribus.

**Chamaecyparis pendula.** (Euchamaecyparis.) Arbor ramis longissimis laxissime pendulis, ramulis quadrangulis elongatis, foliis conformibus vel subconformibus squamaeformibus quadriseriatis rhombeis vel elongato-rhombeis subfalcatis obtusiusculis viridibus, strobili sphaerici squamis lignosis, ala grano angustiore.

Vidi cultam in urbe Yedo.

Praecedenti affinis, sed ramis laxissime pendulis, faciebus semper, imo juventute, planis neque concavis, foliis omnibus subconformibus, strobilisque majoribus, magnitudine illorum *Ch. obtusae*, optime distinguenda. Planta speciosa, habitu *Biotae pendulae*, sed laxior.

**Thuja japonica.** Ramis omnibus compressis erectis, foliis quadrifariam imbricatis, ramorum crassiorum elongato-rhombeis obtuse acuminatis, tenuiorum ovatis obtusis, marginalibus navicularibus, facialibus convexis, glandula dorsali obsoleta; strobili reflexi squamis obovatis.

Vidi cultam in urbe Yedo.

A valde simili *Th. Menziesii* Dougl. differt strobili squamis obovatis nec ellipticis, foliis omnibus obtusis nec acutis vel mucronato-acuminatis. *Th. gigantea* Nutt. magis diversa glandula dorsali foliorum manifesta, strobilisque erectis duplo majoribus.

(Tiré du Bulletin, T. X, pag. 485 — 490.)

Digitized by Google

$\frac{21 \text{ Juin}}{3 \text{ Juillet}}$ 1866.

## Observations sur l'organisation et le développement des Ancées, par Mr. Nicolas Wagner, professeur à l'université de Kazan.

Mes observations ont été faites pendant l'hiver 1865 — 1866 à Naples sur deux espèces d'Ancées: *A. manticora* et une autre plus petite, que je n'ai pas pu déterminer. J'ai trouvé aussi sur les mornes une abondance de grandes larves (pranizes) qui appartiennent, comme je suppose, à une espèce distincte, mais les métamorphoses de ces larves me sont restées inconnues.

Le présent travail ne contient qu'une courte exposition des faits nouveaux que j'ai obtenus par mes recherches, et à ce point de vue il peut être considéré comme un supplément au mémoire de M. Hesse (Mémoire sur les pranizes et les Ancées. Paris 1864. Mém. de l'Acad. des sciences T. XVIII).

La bouche des pranizes se compose: 1) d'une lèvre supérieure trapézoïdale qui recouvre toutes les autres appendices, 2) d'une paire de mandibules pointues et dentelées sur le bord antérieur et qui forment un instrument perforant avec 3) une paire de mâchoires aussi pointues et dentelées, 4) de trois paires de pattes-mâchoires, dont la première mince et lamelleuse est

Digitized by Google

moins développée que les autres; la 2me paire porte des appendices styloïdes, elle est dentelée sur le bord extérieur. La 3me paire qui ne prend aucune part à la construction du suçoire, est armée de deux forts crochets et présente un organe de préhension.

Après les métamorphoses il ne reste de toutes ces 11 appendices que 3 paires chez les mâles et une paire chez les femelles. Quant aux appendices, représentées par M. Hesse sur la pl. II, fig. 11 et 12, je ne les ai pas trouvées.

Dans le canal alimentaire des pranizes on peut distinguer les parties suivantes:

1) Un oesophage très-court et qui ne forme qu'un prolongement de la cavité de la bouche.

2) Un estomac broyeur, placé dans la tête (cephalothorax).

3) Les appendices ou coecums hépatiques s'ouvrent au nombre d'une paire dans l'estomac broyeur. Ces appendices présentent trois divisions bien distinctes: *a*) la première, plus développée, montre dans les parois un fort développement des bandes musculaires; *b*) la seconde présente à l'intérieur une couche de grandes cellules glandulaires; *c*) la troisième contient un long canal éfferent, contourné en milliers de plis.

4) Un estomac postérieur ou provisoire, fortement développé, très-extensible et rempli chèz les pranizes adultes d'une matière graisseuse, dure, diversement coloriée. Cette matière fourni l'étoffe pour la formation du contenu des organes génitaux chez les Ancées.

5) Des glandes particulières (sous-stomacales), qui s'ouvrent dans la partie supérieure de l'intestin.

Digitized by Google

7) L'intestin ou rectum, qui parcourt en ligne droite toute la longueur de la portion caudale.

Chez les Ancées toutes ces parties subissent les métamorphoses suivantes: l'estomac broyeur reçoit une armure, qui se compose de trois plaques cornées, doubles symétriques, les coecums hépatiques perdent leurs subdivisions et paraissent comme des sacs simples. L'estomac provisoire disparaît presque complètement.

Le coeur des pranizes est placé dans la portion caudale. Il a quatre ouvertures munies de valves; la dernière de ces ouvertures est dirigée en haut, tandis que les autres occupent une position latérale et alternante. Du bout antérieur du coeur sort une aorte et trois paires de vaisseaux, dont les plus extérieurs se courbent obliquement en arrière et se dirigent vers la 5$^{me}$ paire de pattes. Les deux suivantes prennent une direction oblique vers la 4$^{me}$ paire de pattes; enfin une paire des plus internes parcourt toute la longueur du 4$^{me}$ et 5$^{me}$ segment thoracique pour donner des branches vers les 1, 2 et 3$^{me}$ paires de pattes. L'aorte se dirige directement vers la tête, où elle donne une paire de vaisseaux aux yeux et se termine près de la base de la lèvre supérieure par une bifurcation.

Chez les femelles des Ancées ce système ne subit pas de métamorphoses. Je ne puis en dire autant des mâles, parce que toutes mes recherches sur cet objet ont échouées.

Le ganglion sous-oesophagien ou cérébral des pranizes, assez bien développé, présente une subdivision marquée en deux parties ou lobes qui se prolongent

Digitized by Google

latéralement dans les boulbes des nerfs optiques. La partie supérieure de ce ganglion donne naissance aux nerfs des antennes.

Le ganglion sous-oesophagien est d'une forme ovalaire et bilobé dans la partie antérieure; il donne les nerfs aux parties de la bouche.

La chaîne ganglionnaire du thorax se compose de 6 ganglions, dont les commissures correspondent en longueur aux segments. Chaque ganglion donne naissance à une paire de nerfs, qui se dirigent vers les pieds. Les commissures envoient aussi des paires de nerfs vers les muscles, les vaisseaux et les téguments. Les plus développés de ces nerfs sont ceux qui sortent des commissures entre le 3, 4 et 5$^{me}$ ganglions. Ces nerfs en suivant la direction des vaisseaux forment sur eux une sorte de réseaux ganglionnaires. Une partie de ces réseaux se distribuet sur le coeur. Le dernier ganglion de la chaîne thoracique envoie aussi une paire de nerfs vers les muscles adjacents et le coeur.

La chaîne ganglionnaire de la portion caudale consiste en 5 ganglions, dont le premier est plus développé. Une paire de nerfs, que donne chacun de ces ganglions, vient se ramifier dans les muscles et les bronches.

Chez les Ancées je n'ai pu étudier complètement que le système nerveux des femelles, puis que chez les mâles la dureté et la non-transparence des téguments des premiers segments empêchent de voir nettement la forme et même la position des ganglions céphaliques. Dans les femelles le système nerveux ne se distingue que très-peu de celui des pranizes.

Digitized by Google

On remarque chez elles une différence plus prononcée dans la forme des ganglions et le nombre des paires de nerfs.

Quant au système gastrique, j'ai vu chez les pranizes, aussi bien que chez les Ancées, la partie postérieure, qui se compose de nerfs très-fins, se ramifiant sur l'intestin et l'estomac provisoire. Une fois seulement la préparation ayant réussie, j'ai vu chez une femelle la partie céphalique de ce système, qui consiste en deux petits ganglions suspendus aux ganglions cervicals et donnant des nerfs vers l'estomac broyeur.

La formation des ovaires commence déjà chez les pranizes, mais jamais je n'ai remarqué cette formation précoce des organes génitaux dans les mâles. Les ovaires dans les larves des Ancées se montrent en forme de deux tubes, situées dans le thorax, à côté de l'aorte. Ces tubes, tout simples et n'ayant aucune ouverture, contiennent des ovules avec le nucleus et les nucleoles.

Chez les femelles des Ancées les ovaires se présentent en forme de deux grands sacs qui remplissent presque complètement la cavité du 4$^{me}$ et 5$^{me}$ segments thoraciques. Chacun de ces sacs s'ouvre en dehors près de la base de la 5$^{me}$ paire de pattes par une fente longitudinale.

Les organes intérieurs des mâles se composent de deux testicules bien développées et ayant la forme de sacs simples. Ces sacs s'ouvrent par deux conduits éfévrents dans une vésicule séminale de forme globulaire et située vers la base du penis. Au dedans de ces organes j'ai trouvé constamment deux éléments: les files longues et flexibles (spermatophores) et les

Digitized by Google

corpuscules mouvants trés-petits, ovalaires, un peu effilés sur un des bouts (spermatozoïdes).

Chez *l'Anceus manticora* le vitellus est coloré en rouge; chez une autre espèce sa couleur passe tantôt en jaune, tantôt en vert. Le développement de l'embryon ne présente rien de remarquable, et s'opère comme chez les autres isopodes. L'embryon se forme de la couche blastodermique, après la division totale du vitellus. Au commencement la partie céphalique embrasse presque la moitié de la masse du vitellus. On remarque bientôt sur cette portion, comme aussi sur la portion thoracique, l'apparition des appendices, en forme de petits mammelons, qui se multiplient par la division. Cette apparition commence dans la partie antérieure des antennes, et s'étend successivement vers la partie postérieure de la tête. En même temps apparaît la 3$^{me}$ paire de pattes-mâchoires, qui se forme indépendamment des appendices céphaliques et, au commencement présente la première paire des appendices thoraciques ou des pattes.

La division des cellules du vitellus plastique continue pendant tout le développement de l'embryon. Ce n'est qu'après l'apparition de toutes les appendices que se montre le premier dépôt de la masse du vitellus nutritif. Pendant le développement des appendices la masse de ce vitellus s'accroît peu à peu et prend la forme de deux lobes ou sacs, réunis en avant et remplis de gouttelettes de graisse. Il me semble que les lobes se transforment immédiatement en sacs hépatiques. Dans les jeunes pranizes prêts à éclore on peut remarquer les restes du vitellus plastique, qui couvre les lobes du vitellus nutritif. Dans cet état les pranizes possèdent déjà toutes les appendices, qui se trouvent aussi chez les individus prêts à se métamorphoser en Ancées.

Digitized by Google

Durant toutes mes observations sur le développement des pranizes je n'ai remarqué rien de semblable à l'état représenté par M. Hesse sur la pl. I fig. 6 et 7, et qui nous montre très-probablement un état embryonnaire de quelque Copepode.

D'après les faits exposés et les recherches de M. Hesse sur les Ancées, on peut faire quelques remarques générales sur l'organisation et la physiologie de ces étranges crustacées.

Leur organisation est on ne peut mieux aproppriée à la production des petits.

La partie du corps la plus développée chez les femelles est le 4e et 5e segments thoraciques — ceux qui renferment les organes génitaux et l'espace cuveuse. Dans les pranizes la cavité de ces segments est occupée presque exclusivement par le ventricule provisoire, c'est-à-dire par le réservoir qui contient la matière pour le développement futur des oeufs. C'est pour procurer cette matière que les pranizes (comme les autres isopodes parasites) se sont adonné à la vie parasite. Quand cette matière est consommée, la cavité thoracique des femelles se remplit d'ovaires, et ces organes gênent évidemment tous les autres. Ils serrent l'aorte et les vaisseaux, ils gênent la circulation et augmentent le travail du coeur. Le sang respiré ne peut passer librement dans la tête, et par cette raison la respiration exige chez les femelles un organe accessoire dans la partie antérieure du corps. Cet organe apparaît sous la forme de pattes-mâchoires de la première paire. Les coecums hépatiques, fort développés chez les jeunes Ancées, sont poussés dans les femelles en dehors, dans le 3me segment par l'augmentation des oeufs. Le ventricule provisoire est serré de tous les côtés par les ovaires,



Digitized by Google

de sorte que les aliments ne peuvent que difficilement pénétrer dans l'intestin. Enfin les ganglions nerveux sont aussi gênés par la masse des oeufs, dont le nombre surpasse assez souvent celui de 60.

Pour augmenter la capacité de la cavité thoracique du 4$^{me}$ et 5$^{me}$ segments, le coeur des Ancées est transporté dans la portion caudale. Cette position du coeur donne un caractère particulier à tout le système circulatoire, caractère qui se montre principalement dans la longueur de l'aorte et dans le fort développement des artères, qui portent le sang directement aux pattes, c'est-à-dire aux organes qui plus que les autres ont besoin de l'affluence du sang respiré.

Chez les Ancées mâles dont l'organisation est appropriée à la fécondation des femelles — cet accomodement est beaucoup plus accusé que chez les autres isopodes et même que chez toutes les crustacées. Pour tenir les femelles pendant l'accouplement, les Ancées mâles possèdent des organes dont nous ne trouvons de semblables que chez les insectes les plus développés. Ces organes — grands forceps-mandibules — exigent pour leurs mouvements un grand développement de muscles, et ces muscles, à leur tour, déterminent l'énorme développement du premier segment ou cephalothorax.

Ainsi, — disons le encore une fois, la production des petits est le principal motif de l'organisation des Ancées et auquel tous les autres sont subordonnés ou même sacrifiés.

16 (28) Juin 1866.

(Tiré du Bulletin, T. X, pag. 497 — 502.)

Digitized by Google

$\frac{16}{28}$ August 1866.

**Bericht über eine Arbeit unter dem Titel: Zoographische und paläontologische Beiträge, von J. F. Brandt.**

Gegen Ende des verflossenen Jahres erlaubte ich mir der Classe eine Abhandlung über die Verbreitung des Renthiers vorzulegen, die ich mit Ihrer Bewilligung in den *Schriften der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg* zu veröffentlichen beabsichtigte und die sich jetzt für den *Zweiten Band* der *Zweiten Serie* der Schriften derselben unter der Presse befindet. Die fragliche Abhandlung soll nicht blos die gegenwärtige Verbreitung des fraglichen Thieres ausführlicher feststellen, sondern wurde vorzüglich deshalb unternommen, um das frühere Vorkommen der Renthiere in solchen Ländern noch eingehender als bisher nachzuweisen, in denen sie gegenwärtig nicht mehr vorhanden sind, nach Maassgabe fossiler Reste oder alter historischer Nachrichten aber offenbar früher sich fanden.

Nur genaue Untersuchungen über das vormalige Vorhandensein des fraglichen Thieres im Vergleich mit seinen gegenwärtigen Wohnorten, und dadurch ermöglichten, seiner physischen Constitution angemessenen Existenzbedingungen, vermögen sichere

Digitized by Google

Anhaltspunkte für eine bestimmtere, chronologische Deutung der gleichzeitig in denselben Schichten mit den Renthierresten gefundenen menschlichen oder thierischen Überresten zu verschaffen und Schlüsse hinsichtlich der klimatischen Verhältnisse zu gestatten, unter denen die Menschen und Thiere lebten. Nur bei einer solchen Bearbeitung lassen sich auch die verschiedenen Phasen genauer ermitteln, welche die nordasiatisch-europäische Säugethier-Fauna nach und nach durch physikalische oder terrestrische Veränderungen, oder den Einfluss des Menschen in verschiedenen Ländern erlitt. Derartige umfassende zoologisch-geographische und paläontologische Untersuchungen dürften übrigens um so zeitgemässer erscheinen, da man (wie Lartet u. A.) das frühere Vorkommen oder Verschwinden des Renthiers in den mittlern und südlichen Breiten Europa's dazu benutzte, um für paläontologisch-archäologische Zwecke einen eigenen Zeitabschnitt (die Renthierperiode oder das Renthieralter) aufzustellen oder, wie Garrigou, darauf eine eigene Fauna zu begründen. Meine Renthier-Untersuchungen beginnen deshalb auch mit der aus den Funden fossiler Reste desselben näher festzustellenden frühern Verbreitung in verschiedenen Ländern Europa's (Frankreich, Grossbritannien, Deutschland, die Schweiz, Dänemark, Schweden, Polen und Russland). Hinsichtlich der aus geschichtlichen Aufzeichnungen entlehnten Nachweise griff ich bis auf die Zeugnisse der alten Griechen und Römer zurück, deren Angaben ich um so mehr von Neuem einer sorgfältigen Kritik unterwerfen zu müssen glaubte, da über die Deutung vieler derselben verschiedene Ansichten

Digitized by Google

vorgetragen wurden. Ein kurzer Abschnitt bespricht das Vorkommen der Renthiere während der ältern historischen Zeiten in Ländern, wo sie jetzt vermisst werden. Hierauf folgt die Erörterung der Verbreitung des wilden Renthiers in der Gegenwart, der als Schluss noch zwei besondere Capitel sich anreihen, von denen das eine Bemerkungen über die paläontologische Bedeutung der Verbreitung des fraglichen Thiers enthält, während im anderen Betrachtungan über die muthmaassliche Lebensdauer der Renthierspecies angestellt werden.

Da ausser dem Renthier (abgesehen vom Höhlenbären und dem Mammuth) noch zwei grosse Rinderarten, die früher mit ihm Nordasien bewohnten und später auch im mittlern, westlichen und südlichen Europa mit ihm, so wie mit dem Menschen, nach Maassgabe fossiler Reste und alter geschichtlicher Überlieferungen zusammenlebten, der *Ur* (*Bos primigenius* Bojan., der *Urus* des Plinius) und der *Bison* des Plinius (*Bos bison* seu *bonasus*, der sogenannte *Auerochse* der Neuern, der *Zubr* der Russen) eine ähnliche paläontologische und archäologische Bedeutung wie dem Renthier beigelegt wurde, so hielt ich es für zweckmässig, auch ihnen in zwei besondern Abhandlungen eine ähnliche Bearbeitung, wie dem Renthier, zu Theil werden zu lassen. Mit dem *Höhlenbär* geschah ein Gleiches deshalb nicht, weil die fossilen Bärenarten nach meiner Ansicht einer Revision und nähern neuen Vergleichung mit *Ursus Arctos* bedürfen. Die Verbreitung des *Mammuth* soll dagegen in meiner Naturgeschichte des Mammuth ausführlicher erörtert werden.

Digitized by Google

Die Untersuchungen Cuvier's (*Rech. s. l. oss. foss.*) und besonders die specielle Arbeit des Collegen v. Baer (Bullet. sc. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersb., 1 sér., T. IV. p. 113), welche die noch in die historischen Zeiten fallende Existenz der genannten Rinderarten bereits ziemlich ausführlich nachgewiesen haben, möchten eine neue Bearbeitung des Gegenstandes keineswegs überflüssig machen. Es dürfte dies um so weniger der Fall sein, da dieselbe die nach dem Erscheinen der genannten Arbeiten gethanen, überaus zahlreichen Knochenfunde in Betracht zieht, die auf den Nachweis der Existenz der beiden fraglichen Rinderarten in der historischen Zeit bezüglichen Angaben vielfach vermehrt, die auf die Verbreitung bezüglichen Angaben nach den Ländern geographisch gruppirt, die Grenzen des Verbreitungsgebietes nach Möglichkeit festzustellen sucht und endlich die von Pusch in seinen gegen die von Cuvier und v. Baer gerichteten Arbeiten niedergelegten Annahmen umständlich widerlegt.

Der auf den *Bison* bezüglichen Abhandlung sind einige einleitende Bemerkungen vorausgeschickt, worin die bisherigen Mittheilungen über seine Verbreitung, so wie die des Ur, in gedrängter Kürze angedeutet werden, denen sich meine mit der von Rütimeyer übereinstimmende Ansicht über die Begrenzung der Art anschliessen, so dass namentlich *Bos priscus*, *latifrons*, *antiquus*, *Bison europaeus* und *americanus* nur als Phasen ein und derselben Art gelten können.

Es folgen hierauf im Capitel I Angaben über die in verschiedenen Ländern (Italien, die Schweiz, Frankreich, Grossbritannien, Holland, Belgien, Deutschland,

Digitized by Google

Dänemark, Schweden, Polen, Ungarn, das europäische und asiatische Russland, so wie Nordamerika) gefundenen Reste des Bison. — Das zweite Capitel bilden Erörterungen über seine Verbreitung in den historischen Zeiten, worin unter andern sein Vorkommen im Kaukasus, wo er nicht blos vor 30 Jahren im wilden Zustande lebte, sondern, wie mir Radde kürzlich meldete, noch jetzt in Rudeln vorhanden ist, ausführlich besprochen wird.

Ein drittes Capitel hat die Verbreitung des Bison in Nordamerika während der historischen Zeit zum Gegenstande.

Ein Anhang widerlegt die Annahme, dass das Verbreitungsgebiet des Bison sich auch auf Südasien ausdehnen lasse.

Die Abhandlung über den *Ur* beginnt mit einer Einleitung, worin die morphologische Stellung und Begrenzung desselben erörtert wird. — Das erste Capitel handelt über seine in verschiedenen Ländern entdeckten fossilen Reste als Grundlage zur Bestimmung seiner früher von Italien, Frankreich, der Schweiz, Grossbritannien, Holland, Belgien, Deutschland, Dänemark, dem südlichen Schweden, Polen, dem europäischen Russland bis Südsibirien ausgedehnten Verbreitung. — Im zweiten Capitel wird sein Vorkommen während der historischen Zeit besprochen und sein allmähliches Verschwinden in mehrern Ländern Europas nachgewiesen.

Ein darauf folgender Anhang enthält ausführliche Untersuchungen über den Ursprung und die Bedeutung der Worte *Tur*, *Ur*, *Bison*, *Wisent*, *Zubr* und *Bubalus*, weil Pusch alle diese Namen nur dem *Bos*

Digitized by Google

*bison* seu *bonasus*, der fälschlich von den Neuern als *Auerochse* bezeichneten Rinderart, nicht theilweis auch dem Ur, so namentlich die Worte *Tur*, *Ur* und *Bubalus* beilegen will und hauptsächlich auf diese irrige Ansicht seine Cuvier und v. Baer widersprechende, unzulässige Annahme stützt, dass der Ur in historischen Zeiten, namentlich in Polen, wo ihn Herberstein, Schneeberger und Bonarus ganz entschieden noch im sechszehnten Jahrhundert sahen, nicht mehr unter den lebenden wilden Thieren existirt habe.

In einem zweiten Anhange werden Erörterungen über die Zeitdauer der Torfbildung in verschiedenen Ländern mitgetheilt, um daraus Anhaltspunkte für die Bestimmung des Alters der in gewissen Schichten der Torfmoore abgelagerten menschlichen oder thierischen Überreste, namentlich des Ures, oder menschlicher Kunsterzeugnisse zu gewinnen.

Den drei ihrem Inhalte nach besprochenen Abhandlungen schliesst sich eine vierte an unter dem Titel: «Bemerkungen über Lartet's chronologische Thieralter (das des *Höhlenbären*, des *Mammuth*, des *Renthiers* und des *Auerochsen*) und Garrigou's auf die quaternären Alluvionen Frankreichs bezügliche Faunen, nebst einer kurzen Angabe meiner Ansichten über die periodischen Phasen der nordasiatisch-europäischen Säugethierfauna».

Lartet's Alter des Höhlenbären wird als ein unzulässiges betrachtet, sein Mammuth- und Renthieralter als für einzelne Localitäten passend erklärt, sein Auerochsenalter endlich gleichfalls für ungeeignet und nicht gehörig motivirt gehalten, mit der Be-

Digitized by Google

merkung, dass man eher von einem Uralter, d. h. dem des Urstiers (*Bos primigenius*) sprechen könne.

Garrigou's Faunen erscheinen mir nicht begründet, da es, genau genommen, nur durch das Verschwinden einzelner oder einiger Arten herbeigeführte Zustände ein und derselben Fauna (Phasen derselben) sind. Ich erlaubte mir daher schliesslich in einem besondern Abschnitte meine eigenen Ansichten über die Phasen zu entwickeln, in welche die anfangs nordasiatische, dann asiatisch-europäische Säugethierfauna während einiger geologischer Zeiträume in Folge des allmählich fortgesetzten Verschwindens einzelner Arten bis zur Gegenwart getreten ist.

Da die drei letztgenannten Abhandlungen eine ähnliche Tendenz wie die über das Renthier verfasste verfolgen, so glaubte ich sie nicht von einander trennen zu können und vereinte sie daher unter dem obigen gemeinsamen Titel.

(Aus dem Bulletin, T. X, pag. 502 — 507).



Digitized by Google

$\frac{6}{18}$ September 1866.

## Fortsetzung der Berichte über die Expedition zur Aufsuchung des angekündigten Mammuths, von K. E. v. Baer.

(Mit einer Tafel.)

Die Hoffnung, ein vollständiges Mammuth aufzufinden, ist durch die letzten Briefe des Magister Schmidt zerstört. Je weiter er vorgedrungen ist, um desto mehr hat auch Hr. Schmidt seine Wünsche und Hoffnungen, werthvolle Beiträge zu unsrer Kenntniss vom Mammuth zu sammeln, herabstimmen müssen. Allerdings sind über die schliessliche Untersuchung des Fundortes selbst noch keine Nachrichten hier angekommen, allein die Aussagen von Personen, welche im Jahr 1865 diese Localität besucht haben, um über den Zustand des Mammuths sich zu belehren, sind vollständig entmuthigend, da schon im genannten Jahre Kaschkarew beim Besuche dieser Stelle nur noch einzelne Knochen und ein Stück in Zersetzung begriffener Haut gefunden haben soll. Es ist nach den erhaltenen Nachrichten schwer zu entscheiden, ob die Zerstörung nach dem ersten Besuche der Juracken erfolgt ist, oder vielleicht schon früher. Es ist nämlich nicht unmöglich, dass das Mammuth so in dem Steilufer eines Sees gelegen hat, dass von Zeit zu Zeit

Digitized by Google

erfolgende Abstürze dieses Ufers den Leib des Thiers allmählich entblösst haben, der dann der Verwesung Preis gegeben war, bis der Kopf, den der Jurack fand, allein zurückgeblieben war. Die letzten Angaben von Kaschkarew scheinen sich zu widersprechen und sind jedenfalls etwas unklar. Hr. Mag. Schmidt hat bei seiner vorläufigen Untersuchung den Absturz, aus welchem der Jurack den Stosszahn ausgearbeitet hatte, noch vollständig verschneit gefunden. Es ist daher nicht möglich, über die Verhältnisse, in denen das Mammuth im Jahr 1864 sich befand, eine Ansicht sich zu bilden. Hat schon der erste Finder unter der Stelle, wo er den Kopf mit dem Stosszahn fand, einen Haufen Knochen gesehen, wie in dem Schreiben vom 19. April gesagt ist, so wird vielleicht die angedeutete Lage, dass der Kopf des Thiers vom See abgekehrt war, dadurch wahrscheinlich. Freilich müsste man wissen, nach welcher Richtung das Hinterhauptloch mit seinen Gelenkhöckern sah und ob nicht weiterhin im Ufer noch der übrige Leib des Thieres steckt und die umherliegenden Knochen vielleicht einem andern Individuum angehört haben.

Ohne Zweifel wird die Akademie dem musterhaften Eifer und der Ausdauer des Hrn. Schmidt ihre volle Anerkennung nicht versagen. Noch in dem letzten Briefe erklärt er die Absicht eines schliesslichen Besuches. — Vielleicht lassen sich durch das Auge und den Eifer des Naturforschers noch Reste vom Mageninhalt auffinden. — Aber wenn auch für unsere Kenntniss vom Mammuth durch diese Expedition nichts gewonnen werden sollte, wird ein so eifriger und erfahrener Reisender, wie Hr. Schmidt, für die Kenntniss

Digitized by Google

unseres Hochnordens wichtige Beiträge mitbringen und einige derselben sind schon Hrn. v. Helmersen mitgetheilt.

Ich glaube, dass es den Lesern des Bulletins willkommen sein wird, wenn ihnen der Inhalt der spätern Briefe des Hrn. Schmidt theils in Abschriften, theils in Auszügen vorgelegt wird. Diese Briefe bezeugen so sehr den Eifer und die Ausdauer des Reisenden, dass auch aus Rücksicht für ihn der Abdruck passend scheint. **Baer.**

### An S. Excell. den Admiral Lütke.

**Dudino, den 8. (15.) April 1866.**

So wäre ich bis hierher gekommen, von wo die eigentliche Aufsuchung des Mammuths beginnen sollte. Ich bin abgestiegen bei dem reichen Urädnik Sotnikow, der zugleich die wichtigste Person am untern Jenissei ist, da er den ganzen Pelzhandel mit den Eingebornen fast allein in seinen Händen hat, und auch die russischen Ansiedler durch vielfache Vorschüsse, die er ihnen gemacht hat, von ihm abhängig sind. Er steht mit der Jenisseisker Dampfschiff-Compagnie in Streit, die ihn um sein Monopol bringen will und einstweilen auch seine Absetzung als смотритель (Aufseher) der Dudinsker Gegend durchgesetzt hat. Nichts destoweniger bleibt er hier die einflussreichste Person, und er kennt das Land besser als irgend ein Anderer. Hier habe ich auch Ulmann und Loginow[1]) gesehen, die mir beide nichts Neues mittheilen konnten. In den nächsten Tagen fahre ich

1) Siehe den ersten Bericht von Guläjew. B.

Digitized by Google

mit Sotnikow zu Kaschkarew, der unterhalb Tolstoi Noss in den Inseln lebt (на охотской протокѣ), etwa 400 Werst von hier, und der die Hauptquelle für die Nachrichten vom Mammuth ist, da seine Juracken, mit denen er in fortwährenden Handelsbeziehungen steht, dasselbe aufgefunden haben. Kaschkarew ist im vorigen Herbste in Begleitung der Juracken[2]) selbst am Orte gewesen, etwa 6 Tagereisen westwärts von seiner Wohnung[3]). Er hat aber nur einige Knochen gefunden, die noch bei ihm liegen sollen. Das Mammuth hat in einem яръ (steilen Ufer-Abhang) eines kleinen Sees gesteckt und ist wahrscheinlich in den See, wenigstens zum grössten Theile, gestürzt, da, wie gesagt, ausser einigen Knochen nichts gefunden werden konnte. Aus diesen Angaben folgt auch, dass der Erhaltungszustand kein vorzüglicher gewesen ist. Das Hautstück, das Maksimow bei Sotnikow gesehen hat, ist noch hier. Von diesem ist das Stückchen abgeschnitten, das ich der Akademie übersendet habe. Haare sind nicht vorhanden. Die Haut selbst ist aber so zerfasert, dass man glauben kann, Haare vor sich zu haben[4]). Das erwähnte Stück ist etwa 5 Quadrat-Fuss gross und wird auch der Akademie übersendet

---

2) Dass der Finder aus dem Stamme der Juracken dabei war, wird im folgenden Briefe ausdrücklich gesagt. B.

3) Also doch nicht ganz nahe am Jenissei, sondern zwischen diesem und dem Tasowschen Busen. B.

4) Das hierhergesendete Stück ist völlig haarlos. Der Schnitt ist aber zum Theil horizontal durch das Hautgewebe geführt und da haben sich die durchschnittenen, weitauseinanderstehenden Gewebselemente beim Trocknen herausgekrümmt und einige Ähnlichkeit mit ganz kurzen Borsten erlangt. Nach dem Aufweichen zeigen sie sich als sehr massive, weitläufig verfilzte Bindegewebs-Bündel. B.

Digitized by Google

werden. Die Belohnungen, welche die Akademie ausgesetzt hat, sind hier nur zu gut bekannt, und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, dass Kaschkarew, der die Prämie für sich allein hat erwerben wollen[5]), den Loginow nicht mitgenommen hat, welchen Sotnikow mit der Untersuchung und Beschreibung beauftragt hatte, по безграмотности[6]) des Kaschkarew. Loginow ist ein junger, ziemlich gebildeter Mann, der etwas in den Goldwäschen gearbeitet hat und in der Ausgrabung selbst behülflich sein kann. Diese Arbeit kann nur mit Keilhauen, deren Benutzung von den Goldwäschen her hier bekannt ist, vorgenommen werden, da dieses Mammuth in vollkommen waldloser Tundra liegt. Ein anderes Mammuth-Skelet mit geborstenem Schädel soll in der Awamskischen Tundra liegen, aber oberflächlich, so dass die Knochen sehr mürbe oder im Zerfallen begriffen sind. Es lohnt sich kaum dorthin zu reisen, auch ist die Verbindung dorthin nicht mehr möglich, da die dortigen Asiaten, wie man sich hier collectivisch ausdrückt, schon aufgebrochen sind.

Mein Plan ist jetzt folgender. In einigen Tagen, sobald meine Begleiter, der Präparant und ein Kosack aus Turuchansk, hier eingetroffen sind — ich selbst bin durch Tag und Nacht in kleinen Narten hierher gefahren, um noch zu dieser Post Nachrichten nach Turuchansk gehen zu lassen — fahre ich ganz leicht

---

5) Es ist höchst traurig, zu erfahren, dass Gewinnsucht die sofortige Anzeige von dem gethanen Funde verhindert zu haben scheint. B.

6) Dieser Ausdruck bedeutet sowohl die völlige Unkenntniss des Lesens und Schreibens, als auch die Unfähigkeit, einen klaren und verständlichen Bericht aufzusetzen. Er umfasst also mehrfache Stufen des Mangels an Ausbildung. B.

Digitized by Google

mit Sotnikow zu Kaschkarew, um dort alles genauer zu erfahren und Juracken zu bestellen, die uns im Mai an den Mammuth-Platz bringen sollen. Dann kehre ich hierher zurück, besorge die Instrumente für Erdarbeiten und fahre zu Anfang des Mai wieder zu Kaschkarew und von dort direct zum Mammuth. Findet sich, dass dort wenig zu machen ist, so habe ich noch Zeit genug, mich im Juni an die Lopatin'sche Expedition anzuschliessen, welche die Erforschung der Mündungs-Gegend des Jenissei zum Ziele hat, und nicht vor dem 20. Juni bei den Inseln eintreffen wird, da früher schwimmendes Eis die Schifffahrt hindert. Die vorstehenden Nachrichten werden Zeugniss ablegen von meinem guten Willen und ich hoffe der Akademie, wenn nicht das Mammuth, so doch andere interessante Data mitzubringen. Mit Präparation einer vollständigen Sammlung der Fische des Jenissei wird mein Präparant schon jetzt beginnen, während ich allein zu Kaschkarew fahre.

Die nächsten Nachrichten werde ich wohl vor dem allendlichen Aufbruch zum Mammuth im Anfange des Mai geben können. Schmidt.

In einem andern Briefe auch aus Dudino am 6. (18.) April, an Hrn. v. Schrenck geschrieben, werden diese Nachrichten grösstentheils wiederholt. Ausdrücklich wird aber gesagt, dass Kaschkarew mit demselben Juracken, der das Mammuth gefunden hatte, an dem Fundorte gewesen ist. Unter andern Nachrichten ist interessant, dass Sotnikow einen schönen Zahn vom Narwal, 7 Fuss lang, besitzt, den hiesige Samojeden einem an dem Seestrande ausgeworfenen Thiere die-

Digitized by Google

ser Art ausgeschnitten haben sollen. Es giebt, so viel ich weiss, keine andern Nachrichten, dass in diesen Gegenden Narwalle leben, indessen könnte das Schwimm-Eis das Thier auch aus ansehnlicher Entfernung hergebracht haben[7]). Köpfe von *Ovis nivicola* werden übersendet.... Ulmann, von dem öfter die Rede gewesen, ist aus Sachsen gebürtig, durch mancherlei Schicksale nach Russland in diese entlegene Gegend Sibiriens gerathen, wo er sich aus Liebhaberei auf die praktische Medicin geworfen hat und deshalb von den Asiaten vergöttert wird.

---

Der in diesen beiden Briefen entworfene Operationsplan ist nach dem Besuche von Kaschkarew etwas modificirt worden, indem Hr. Magister Schmidt nach der Ankunft bei demselben beschlossen hat, von ihm aus unmittelbar zur Recognoscirung des Fundortes vom Mammuth und zwar in Begleitung des Entdeckers abzufahren. Das erfuhren wir durch zwei mit Bleistift geschriebene und jetzt schwer leserliche Briefe an Hrn. v. Schrenck, die von dem Aufenthalte Kaschkarews am 18. (30.) und 19. April (1. Mai) datirt sind, und die hier fast vollständig mitgetheilt werden.

Den 18. (30.) April.

Ich schreibe aus dem Lukinskoje Simowie, etwa unter 70° n. Br., ungefähr von der Stelle, wo auf Middendorff's Karte Ochotskaja steht, das 7 Werst

---

7) Die Angaben von Martinière haben gar keinen Werth, da das ganze, einst gefeierte Buch ohne Zweifel eine Fiction ist. Die Besucher von Nowaja Semlja, die ich befragen konnte, schienen dieses Thier nicht zu kennen. B.

Digitized by Google

von hier ebenfalls auf einer Insel liegt. Lukinskaja ist auf der Karte irrig auf dem Festlande angegeben. Ich bin meinen Reisegefährten wieder allein vorausgefahren. Sie kommen aus Dudino, das ich am 12. (24.) April verliess, allmählich nach. Seitdem habe ich 600 Werst gemacht und werde abermals, ohne mein Gepäck und meine Begleiter abzuwarten, mit meinem Hauswirth, Afanassii Kaschkarew, und mit Mysso (Мысо), dem Juracken, der das Mammuth entdeckte[8]) und den man in einigen Tagen erwartet, eine längere Fahrt zur Recognoscirung der Lagerstätte unternehmen. Am 23. d. M. gedenken wir abzufahren und zu Anfang des Mai, spätestens am 9., wieder hier zu sein, bis zu welcher Zeit Vorräthe und Instrumente wohl am Tolstoi Noss angelangt sein werden, dem letzten Ort von drei Häusern (weiter giebt es nur einzeln stehende Häuser), wo wir wohl längere Zeit zu warten haben werden. Ich dachte ursprünglich gleich mit allen Vorräthen zum Mammuth aufzubrechen, was Anfangs Mai hätte geschehen können, allein nach allem, was ich neuerdings gehört und gesehen, halte ich es für rathsamer, zunächst eine leichte Recognoscirungstour vorzunehmen, mit einigen Brechinstrumenten ausgerüstet, und in Begleitung der beiden Leute[9]), die bis jetzt allein am Fundort des Mammuths gewesen sind. Zeigen sich die Aussichten, die ich jetzt erhalten werde, noch einigermaassen günstig, so mache ich im Sommer mit grösseren Hülfsmitteln

8) Später erfahren wir, dass auch dieser nicht der erste Entdecker war. B.

9) Diese Leute wurden nicht erreicht, da sie noch gar nicht in dieser Gegend erschienen waren. B.



Digitized by Google

einen allendlichen Versuch. Doch ist nach den neuesten Nachrichten dazu wenig Hoffnung. — Den 12. April verliess ich Dudino in Begleitung von Sotnikow, dem ich für vielfache Unterstützung und guten Rath vorzüglich verpflichtet bin. Am 14. kamen wir in Tolstoi Noss an und erfuhren, dass Kaschkarew, den wir suchten, zu der letzten Ansiedelung am untern Jenissei abgefahren sei. Sotnikow trieb mir in dem Bauern Rosläkow einen erfahrnen Führer auf, und kehrte selbst zurück, um die Herbeförderung meiner Gefährten und Vorräthe zu betreiben. Am Abend des 14. war ich in Kaschkarew's Wohnung, wo ich eine Rippe, einen Wirbel und ein sehr verdorbenes Stück Haut sah, die er im vergangenen Herbst vom Mammuth mitgebracht hatte. Meine Begierde, ihn selbst zu sprechen, wuchs. Am 15. Morgens besuchte ich seinen Vater in Ochotskoje Simowie und fuhr von dort mit guten Hunden durch die helle Nacht nach Kosepowskoje Simowie (auf halbem Wege zu Korgawskoje und Swerewo auf Middendorffs Karte) zu dem Bauern Nikita Iwenski, dem einzigen Russen dieser Gegend, der das Eismeer auf grössere Strecken (300 Werst nach Osten) von der Jenissei-Mündung kennt. Von hier ging es noch an demselben Tage nach Swerewo, das Middendorffs Karte richtig an der Stelle der Biegung des linken Ufers angiebt; doch ist hier und nicht vorher oben die schmalste Stelle des Jenissei; von Swerewo bis zu dem Bache Soltik gegenüber rechnet man 8 Werst. Hier traf ich endlich den gesuchten Kaschkarew, einen ganz aufgeweckten und erfahrnen Mann, der durch Handelsverhältnisse grossen Einfluss auf die Juracken des linken Ufers hat.

Digitized by Google

Er hat mir seine Fahrt und was er gefunden, ausführlich erzählt und will mich, sobald der nöthige Jurack eintrifft, selbst an den Platz bringen, um mir nachzuweisen, dass jetzt, ausser einzelnen Knochen des Kopfes und Beckens, die an der ursprünglichen Fundstätte auf einer Anhöhe aufgehäuft liegen, nichts mehr zu holen ist.

---

Es folgt nun dem Berichte des Reisenden ein Anhang und ein zweiter (am 19. April geschrieben), welche zusammen über das, was hier die Juracken vorgenommen haben, nach Kaschkarew's Erzählung Nachrichten geben. Diese Nachrichten sind leider von der Art, dass sie sehr wenig Hoffnung übrig lassen, dass etwas Bedeutendes noch gefunden werden kann. An ein vollständiges Thier ist nicht zu denken und selbst ein gutes Skelet wohl nicht mehr zusammenzubringen. Ja es hat nach dieser Erzählung der Entdecker das Thier schon verwest gefunden, so dass, wenn alle Nachrichten gegründet sind, auch wohl kaum zu erwarten steht, dass man vom Inhalte des Magens etwas wird auffinden können.

---

### Erzählung des Herganges beim Auffinden.

Mysso oder Wysso [10]), ein reicher Jurack, auch Häuptling seiner Orda, der über 2000 Rennthiere besitzt, ist in Beresow angeschrieben, bringt aber den Sommer gewöhnlich an der *Gyda* oder am Eismeere zwischen dem *Ob* und dem *Jenissei* zu. Im Sommer

10) Er heisst später immer Wyssò.

Digitized by Google

1864 fand einer seiner Leute an einem der drei Quellseen der *Gyda*, wo er sein Sommerzelt hatte, an einem Absturze einige Knochen umherliegen. Dadurch aufmerksam gemacht, sah er sich nach dem Kopfe um, in der Absicht, sich die sogenannten Hörner oder Stosszähne zu verschaffen. Er wurde nun auch im Abhange selbst den vorragenden Theil eines Kopfes und eines Zahns gewahr, dem er nachgrub. Da das nicht fördern wollte, erwärmte er Wasser und begoss damit den Abhang, bis er den Kopf hervorbrachte. Es war aber nur eine Hälfte (!) mit dem Zahn nach unten, den er nun ausgrub. Er verkaufte diesen Zahn an Wysso, dem er zugleich das Hautstück überbrachte, das durch Kaschkarew an Sotnikow kam, und über welches nach St. Petersburg berichtet ist. Nach der Erzählung Kaschkarew's hatte der Jurack dieses Hautstück nicht abgeschnitten, sondern unter dem Kopfe im Erdboden gefunden. Im Sommer 1865 stand Wysso selbst an den Seen den ganzen Sommer hindurch, und bemühte sich, den andern Zahn zu erhalten, überzeugte sich aber, dass nur ein Zahn vorhanden gewesen sei mit dem halben Kopfe. Der obere rechte Stosszahn war also wohl schon weg... (Das Geschriebene sieht aus wie «weggeschwemmt» — wird aber wohl weggebrochen oder eine andere gewaltsame Entfernung andeuten sollen, da der andere Theil des Kopfes doch nur mit Gewalt abgetrennt sein konnte.) Aus der Lage des Kopfes und der übrigen Knochen muss ich schliessen — eben so thun es die Bewohner — dass das Skelet unter ihm gelegen hat. Die Knochen, die Wysso ausgrub, liegen noch aufgehäuft (auf dem Gipfel des Absturzes, wie der folgende Brief andeutet). Unter-

Digitized by Google

dessen hatte Sotnikow dem Kaschkarew eingeprägt, er möge das Mammuth aufsuchen, damit sie die Anzeige machen könnten, und wollte ihm Loginow mitgeben. Kaschkarew fuhr aber im September allein zu Wysso und mit diesem an die Mammuthstätte. Dort gruben sie 1 oder 2 Tage, konnten aber im Abhange weiter nichts finden. Am Fusse fanden sie in der abgestürzten Erde die drei obenerwähnten, bei ihm gesehenen Stücke. Ich werde nun noch selbst die Juracken ausfragen und ihnen die Wichtigkeit der ganzen Mammuthe einzuprägen suchen, denn nur den Russen scheint die Bekanntmachung der Akademie geläufig (?) zu sein. Ausser Wysso will ich auch dem ursprünglichen Finder, der aufzusuchen ist, eine Aufmunterung zukommen lassen und auch Kaschkarew, der im Interesse des Fundes eine mehrtägige Fahrt in die Tundra gemacht hat.

Mein Schreibzeug ist aus Dudino noch nicht gekommen, daher musste der Bleistift dienen. Ich schicke den Brief an Sotnikow, der ihn nach Turuchansk befördern wird.

---

Mit diesen Nachrichten sind auch meine Zweifel über den Fundort des Moskauer Mammuths (№ 12 meiner Aufzählung) gehoben. Die Juracken, obgleich in Beresow angeschrieben, ziehen am Eismeere bis an die Mündung des Jenissei. Hr. Schmidt schreibt ausdrücklich: «das Moskauer Mammuth ist in der Nähe der Jenissei-Mündung auf der linken Seite des Flusses gefunden. Man hat 40 Narten angespannt, von denen drei das Fell trugen, das aber unterwegs verdarb».

Digitized by Google

Der nachfolgende Brief, der über die Fahrt nach der Stätte des Mammuths berichtet, ist hier sehr spät angekommen, weil er ohne Zweifel an irgend einem Orte länge liegen geblieben war. Es ist dadurch die Zusammenstellung dieser Berichte sehr verzögert.

Tolstoi Noss, den 4. (16.) Mai 1866.

Mein lieber Schrenck.

Vor einigen Tagen bin ich von meinem Ausfluge zum Mammuthplatze zurückgekehrt, den ich am 26. April (8. Mai) besuchte. Es ist wenig Hoffnung, noch etwas Ordentliches zu retten, dennoch habe ich schon Rennthiere bestellt, um im Juli wieder hinzuziehen und namentlich die Lagerungs-Verhältnisse genau zu untersuchen. — Jetzt war der Absturz selbst, der in einer Schlucht unweit des *Jambu*, eines Quellsees der *Gyda*, liegt, so verschneit oder vielmehr von mächtigen Schneemassen so bedeckt, dass an ein Nachgraben nicht zu denken war, obgleich wir die nöthigen Instrumente mitgenommen hatten. Nur auf dem Hügel über dem Absturze fanden wir einige zerbrochene Knochen (namentlich ein Stück vom Oberkiefer mit einem Backenzahn und der halben Alveole des Stosszahnes, einige Rippen und einen Beinknochen), die, wie Kaschkarew mir schon früher gesagt hatte, im vorigen Sommer vom Juracken-Ältesten Wysso dort hingelegt waren, der sie beim vergeblichen Suchen nach dem zweiten Stosszahne aus dem Absturze hervorgeholt hatte. Wir hofften schon jetzt Wysso und seinen Untergebenen, Nalutai (?), den ersten eigentlichen Finder des Mammuths, zu treffen; sie waren aber noch nicht auf ihren hiesigen Sommerplätzen

Digitized by Google

angelangt. — Die *Jarussnaja orda*, deren Ältester Wysso ist, steht im Winter bei Obdorsk, wo sie ihren Jassack zahlt, und auch den grössten Theil des im Sommer gesammelten fossilen Elfenbeins verkauft. Im April pflegen die zu ihr gehörigen Juracken die Halbinsel zwischen dem Ob und dem Jenissei zu beziehen und während des ganzen Sommers zu bewohnen, daher diese Halbinsel auch das Jurackenland κατ' ἐξοχήν heissen kann. Das linke Jenissei-Ufer wird eben so oft *Jurazkaja* als *nawolotschnaja Storonà* genannt. Wir trafen zwei Sommerzeltplätze Wysso's mit zurückgelassenen Vorräthen an. Auf einem derselben wurde von Kaschkarew ein Pfahl errichtet, an den ein Kringel und unter diesem ein Brief von mir, in Rennthierfell eingenäht, gehängt wurde, in dem ich Wysso, der an 7000 *(sic!)* Rennthiere besitzt, auffordere, mit Nalutai mir zum Prokopius-Tage (8. (20.) Juli) an das *Cap Maksimow* zu schicken — gegen gute Bezahlung. Kommt Wysso nicht, so gehe ich mit Kaschkarew's Rennthieren, die er mir abermals zu Gebote gestellt hat, ebenso wie mit einem seiner Leute, einem getauften Juracken, Nikolai, dessen schon in Gulájew's Briefen Erwähnung geschieht. Nikolai begleitete uns auch jetzt, und er war es, der die Stelle, wo die Mammuthsknochen lagen, auffand, nachdem wir 9 Stunden lang von unserem letzten Nachtlager aus in der Tundra mit schnellen Rennthieren ohne Gepäck umhergefahren waren. Er hatte auch im vorigen Herbst Kaschkarew begleitet, der zwar im Inselgewirr des Jenissei vortrefflich zu Hause ist, in der Tundra aber sich auf seine Leute verlassen muss, die alle Juracken sind.

Digitized by Google

Am 22. April (3. Mai) kamen die von Kaschkarew bestellten Rennthiere bei seinem Simowie an, und schon am Abend desselben Tages fuhren wir ab, Anfangs etwa 40 Werst über Flussläufe und Inseln und dann noch 15 Werst über flaches Land an der Mündung des *Talam* bis zur Tundra, auf der sein Tschum (Samojeden-Zelt) steht, immer in ziemlich genau westlicher Richtung. Von hier gingen wir mit seinem ganzen Tschum (an 200 Rennthiere) zu einem reichen Juracken, Jotsida, der in der Nähe von *Maksimow Myss* steht. Dieser versorgte uns mit frischen Rennthieren und begleitete uns (легкимъ чумомъ) mit 30 Rennthieren, die übrige Heerde zurücklassend. Am dritten Tage lagerten wir nahe an der Quelle der *Poita*. Zwischen dieser und der *Sidijaha* überschritten wir am 4ten Tage die Wasserscheide zwischen dem Jenissei und der *Gyda* und erreichten am 5ten den Mammuthsplatz, dessen ich schon im Anfange meines Briefes erwähnt habe; von dort kehrten wir in drei Stunden zu unserem Lagerplatze zurück. Das Mammuth liegt etwas über 100 Werst nach NW. von *Maksimow Myss*. Von hier ging es in ähnlicher Weise zurück zu Jotsida, der gut bewirthet und belohnt wurde, und dann zu Kaschkarew's Simowie, wo wir am 30. April (12. Mai) Morgens eintrafen. Von hier schickte ich einen Hundeschlitten nach *Pilätka*, wo ich erwartete, dass unterdessen mein Präparant und der Kosack angekommen sein würden, die, nach dem ursprünglichen Plane, direct zum Mammuth zu gehen und dort zu arbeiten, längs dem linken Ufer mit drei Narten und allen nöthigen Vorräthen gezogen waren. Ich theilte meinen Reisegefährten mit, dass für jetzt nichts

Digitized by Google

beim Mammuth zu thun sei, und forderte sie auf, direct nach dem gegenüberliegenden *Tolstoi Noss* zu gehen, wo ich sie erwarten würde. Ich hatte richtig gerechnet. Am Nachmittage des 1. (13.) Mai führte mich mein Wirth, A. Kaschkarew, in 3 Stunden zu dem 40 Werst entfernten *Tolstoi Noss* und wenige Stunden darauf trafen auch meine Reisegefährten ein, deren ermatteten Rennthieren freilich ein Gespann Hunde zu Hülfe geschickt werden musste. Gegenwärtig beabsichtige ich in einigen Tagen wieder allein nach *Dudino* zurückzukehren, um von dort, bis zur Ankunft des Dampfbootes, das am 10. (22.) Juni erwartet wird, eine Reise zu den Sotnikow'schen Graphit- und Kohlengruben der Norilskischen Berge zu unternehmen, die hoffentlich schon einigermaassen von Schnee frei sein werden. Sotnikow hält mir schon Rennthiere bereit. Mit dem Dampfschiff kommt die Sibirische Expedition der Gebrüder Lopatin, mit denen ich die Fahrt zum Eismeere gemeinschaftlich berathen will, die den dort günstigsten Monat, den August, ausfüllen wird, wenn sich nicht während dessen dennoch etwas Brauchbares am Mammuth gefunden haben sollte.

Ich lege eine Skizze des untersten Jenissei bei. Ich habe zahlreiche Erkundigungen eingezogen und auch gepeilt.... Wie aus der Skizze zu ersehen ist, finden sich jetzt nur noch 5 Wohnungen unterhalb *Tolstoi Noss*, früher hat man deren an 50 gezählt bis zum Eismeere und dann an der Küste desselben bis zur *Pässina*-Mündung. *Krestowskaja*, an der eigentlichen Mündung des Jenissei, ist erst vor 8 Jahren verlassen. Der bisherige Bewohner, Schadrin, ist



Digitized by Google

wegen schwieriger Verproviantirung und schlechten Fischfanges fortgezogen.

Das Land, das ich auf dem Wege zum Mammuth durchreiste, ist nur in der Nähe des Jenissei eben, nach der Wasserscheide zu wird es hügelig und vielfach von tief einschneidenden Schluchten durchrissen. Das *Gyda*-Gebiet ist voll kleiner Seen, die durch Flüsse mit einander in Verbindung stehen. Die *Gyda* selbst, aus drei auf der Karte angedeuteten grössern Seen entspringend, ist nicht über 200 Werst lang, aber sehr breit. Die Fluth soll sich bis zu den Seen hinauf bemerkbar machen. Der Boden des ganzen Gebietes besteht aus Lehm mit kleinen Geröllen, ganz ähnlich wie Middendorff die Taimyr-Tundra schildert. Ich habe sorgfältig auf die verschiedenen Geschiebe aufgepasst und gefunden, dass von *Dudino* bis *Swerewo* und ebenso im *Gyda*-Gebiet die nämlichen Gesteinarten verbreitet sind, sowohl krystallinische, als versteinerungführende. Ich bin geneigt, den Ursprung dieser Gesteine weiter oberhalb im Jenissei-Gebiet zu suchen.... Die Tundra, die ich gesehen habe, ist ganz nackt. Weiden- und Ellern-Gebüsch, wie auf den Inseln des Jenissei, sollen sich auch in der Niederung an der *Gyda* und an den Seen finden. Sie werden zur Feuerung benutzt. Wir führten Treibholz vom Jenissei als Vorrath mit uns.

Das von mir bereiste Jurackenland scheint eine wahre Fundgrube für Mammuthsknochen zu sein. Auch das Moskauer Mammuth ist hier, gegenüber dem Simowie Krestowskoje (hoch im Norden, der Küste des Eismeeres nahe) ausgegraben worden. Die vielen Seen, Flüsse und Schluchten, die in schroffen Abstürzen den

Digitized by Google

gefrornen Erdboden bloslegen, bieten in jedem Sommer frische Entblössungen, die dann von den Eingebornen abgesucht werden. Ich bemühe mich, ihnen das Mammuth recht ans Herz zu legen. Die Russischen Ansiedler halten sich nur am Jenissei auf und kommen selten in die Tundra.

Ich befinde mich vortrefflich und glaube im Sommer eine ganze Reihe brauchbarer Untersuchungen machen zu können. Der Frühling naht; seit dem 2. (14.) Mai haben wir Thauwetter, doch soll noch Kälte kommen.

---

Lange vor dem Berichte über die Recognoscirung des Mammuth-Lagers waren einige kurze Briefe angekommen.

Diese spätern Briefe enthalten interessante geologische Nachrichten von aufgefundenen Graphit- und Kohlenlagern, welche wir, als nicht zu unserem Zweck gehörig, übergehen. Nur einige Äusserungen, welche das späte Erscheinen des Frühlings und Sommers, das für eine Expedition wie diese von so entscheidendem Einfluss ist, anschaulich machen, mögen hier noch aufgeführt werden.

Am 26. Mai (7. Juni) schreibt Hr. Schmidt aus Dudino: «Gegenwärtig befinde ich mich in Unthätigkeit, da bis zum Sommer sich in Sachen des Mammuths nichts thun lässt und auch andere Excursionen durch das jetzt endlich eingetretene und anhaltende Thauwetter verhindert werden. Noch steht die Eisdecke des Jenissei, aber das Eis hat sich von den Ufern gelöst.» — Indessen der Eisgang liess noch längere Zeit auf sich warten. Ein Nachtrag vom 2. (14.)

Digitized by Google

Juni beginnt so: «Noch immer steht das Eis. Am 29. Mai (10. Juni) verschob sich das Eis etwas und auch gestern, aber jetzt steht alles wieder ganz fest. Vorgestern war nochmals tüchtiger Schneesturm aus Norden. Der neugefallene Schnee hat die Flächen wieder verschneit. Wir kehren wieder zur Winterwohnung, zu Rennthierfleisch und Fisch zurück. Wann wird das enden?» — Indessen es ging bald vorwärts. Ein Zusatz vom 7. (19.) Juni sagt, dass am 3. (15.) Juni das Eis in grossen Feldern abgegangen ist, die zuweilen anhielten und an dem ganzen Ufer ein Haufwerk von 4 bis 5 Fuss dicken Eisschollen zurückliessen. Am 4. (16.) Juni ging ununterbrochen den ganzen Tag das Eis, viele Baumstämme in liegender oder stehender Stellung aus dem Süden mitbringend; am 5. (17.), 6. (18.) und 7. (19.) Juni war nur eine schmale Zone von Eisschollen sichtbar, die sich nach dem rechten Ufer drängte. Der Saum von Eisblöcken, der an dem Ufer sich fortzog, scheint bedeutend gewesen zu sein, denn Hr. Schmidt sagt: «Das Landen ist noch schwer wegen der breiten Zone von Schollen am Ufer. Den Sommer rechnet man hier und auf den Inseln vom 29. Juni (10. Juli) bis zum 20. Juli (1. August). Nach dieser Zeit kommen wieder anhaltende Nordwinde und Nachtfröste.»

Der letzte Brief ist vom 16. (28.) Juni aus Dudino:

«Jetzt sind die lang erwarteten Dampfschiffe endlich hier angelangt und in einigen Tagen geht es weiter abwärts. Ich habe mit den Gliedern der Lopatinschen Expedition Bekanntschaft gemacht. Um Johanni sind wir in den Inseln, von wo ich zunächst meinem Mammuth einen Besuch abstatte, um dann vielleicht

Digitized by Google

mit ans Meer zu gehen, da wahrscheinlich mit dem Mammuth wenig zu machen ist. Noch liegt alles voll von Schnee, nur hier und da sieht man braune Flecken, doch kommen die ersten jungen Grastriebe hervor. Man hält dieses Frühjahr für besonders ungünstig.»

---

Überblickt man diese Nachrichten, so wird man sich überzeugen, dass, ungeachtet der rastlosen Bemühungen des Magister Schmidt, wohl keine Hoffnung ist, durch das angemeldete Mammuth in den Fragen über die Art, wie diese Thiere in hohen nordischen Breiten gelebt haben und wie sie in den Eisboden gekommen sind, einen bedeutenden Schritt vorwärts zu machen. Aber wir dürfen hoffen, dass das Bemühen auch bei den arktischen Nomaden das grosse Interesse, das die wissenschaftliche Welt an ganzen Mammuths-Leibern nimmt, und die Aussicht auf Geldprämien, zu verbreiten, künftig seine Früchte tragen wird, und dass die übrigen Ergebnisse des Hrn. Schmidt im Felde der Geologie und Botanik, auch in zoologischer Ausbeute ersetzen wird, was das Mammuth nicht gewährt hat. — In der ursprünglichen Mittheilung des Hrn. Guläjew scheint nur eine völlig falsche Angabe gewesen zu sein, nämlich dass das Hautstück, welches Maksimow gesehen hatte, verworrene Haare von $2^1/_2$ Werschok Länge gehabt habe. Diese Angabe liess eine sehr gute Conservation erwarten. Unbekannt war es Maksimow geblieben, dass man nur einen Kopf, oder vielmehr, wie es jetzt heisst, nur einen halben Kopf gefunden und nach dem Übrigen vergeblich gesucht hatte. Das jetzt Mitgetheilte finde ich, wie ich schon oben

Digitized by Google

sagte, nur durch die Annahme, dass durch fortgehende Abstürze der Leib des Mammuths am Hintertheile zuerst entblösst wurde, und so der Rumpf nach fortgehenden Abstürzen allmählich verfaulte, vom Kopfe sich endlich trennte und diesen, der durch die Zähne gehalten sein mochte, zurückliess. Sehr zu bedauern ist, dass Hr. Schmidt den ersten Finder nicht selbst sprechen konnte, um sich die Lage des halben Kopfes genauer beschreiben zu lassen, der doch an seiner untern Fläche mit unverwester Haut bedeckt war. Wenn nichts mehr sich finden liess, muss freilich die andere Hälfte früher weggebrochen sein, aber auffallend bleibt immer, dass dieser frühere Finder nicht so lange arbeitete — wenn nicht im ersten, doch in den folgenden Jahren, bis er auch in den Besitz des zweiten Stosszahnes kam. Vielleicht wurde er durch den Tod verhindert. Es müssen mehrere Jahre hingegangen sein, bis der zuerst entblösste Leib so weit verwest war, dass der jetzige Finder durch einen Haufen von Knochen auf den noch im Abhange stockenden Kopftheil aufmerksam wurde. — Indessen hat ja Hr. Schmidt noch nicht selbst nachgegraben, und bis dahin bleiben auch alle Vermuthungen völlig unsicher.

Man darf überhaupt nicht hoffen, dass man bei künftigen vollständigeren Anmeldungen grade ein so gut erhaltenes Thier treffen werde, als das Adams'sche ursprünglich war. Auch dieses hat niemand ganz frisch gesehen, wie wir bald hören werden. Indessen wird sich doch wohl einmal die Gelegenheit finden, die Vertheilung des Haars zu bestimmen und die Form des Rüssels mit der des lebenden Elephanten zu vergleichen. Viel öfter muss sich die Möglichkeit zeigen,

Digitized by Google

im Magen-Inhalt die Ernährungsweise dieses Kolosses zu erkennen.

Geht man die Berichte über die bisher aufgefundenen Mammuth-Leiber durch, so scheint es, dass man keinen derselben völlig frisch gefunden hat. Schon die erste Erwähnung von Witsen (unsere № 1 im ersten Berichte) spricht von dem grossen Gestanke, den diese Leiber verbreiten. Der Kopf, den der Begleiter von Ysbrandt Ides vorragen sah und abschnitt (№ 2), war im Innern «meistens verfault». Char. Laptew hörte von Mammuthen mit dickem Fell, aber verwestem Leibe und ausgefallenem Haar (№ 4). Bei dem von Pallas untersuchten Nashorn (№ 5) war auch der Leib in Zersetzung begriffen. Kopf und Füsse, die Pallas trocknete, hatten doch schon das meiste Haar verloren. Das Mammuth am Flusse Alaseja, von dem Sarytschew Anzeige erhielt (№ 6), hatte nur noch stellenweise langes Haar, obgleich es noch an seiner ursprünglichen Lagerstätte sich befunden zu haben scheint. Über № 7 unserer Liste haben wir nur Sagen, aber gar keine weiteren Nachrichten. Von einem Mammuth, das am Ufer des Eismeeres gefunden war (№ 8), hatte man Tilesius einen Büschel Haare geschenkt, die abgeschnitten sein sollten. Ich zweifelte daran, weil es mir wahrscheinlicher war, dass lose gewordene Haare nur ausgezogen seien. Da diese Haare an Blumenbach nach Göttingen geschickt waren, so bat ich Hrn. Prof. Keferstein um Auskunft, im Falle dieser Büschel noch conservirt sei, und erhielt die gefällige Mittheilung: dass sich Mammuthshaare aus dem Nachlasse von Blumenbach, jedoch ohne Angabe des Fundortes, in der Sammlung vorfänden,

Digitized by Google

dass sie in der That abgeschnitten zu sein schienen, da die Wurzelbildung fehle. — Auch das von Adams beschriebene Mammuth (№ 9) muss doch bei seinem Sturze von der Steilwand stark in Verwesung gewesen sein, da der Kaufmann Boltunow, der schon im März 1803 zu dem Thiere gerufen wurde (ohne Zweifel sehr bald nach dem Sturze desselben, um die Stosszähne ausbrechen zu lassen), versichert, dass man den Gestank über eine Werst weit gespürt habe. Unter allen übrigen von uns aufgeführten Fällen spricht nur der nach Irkutsk geschickte und dort conservirte Fuss (№ 15) für eine ziemliche Conservirung. Aber auch diesen Fuss fand Schrenck unbehaart. Dass man beim Auffinden noch eine sehr lange Mähne vom Halse bis zum Schwanze gesehen habe, wird nicht durch Augenzeugen verbürgt und scheint mir sehr zweifelhaft, da Boltunow, der das Adams'sche Mammuth so frühzeitig sah, von einer solchen Mähne weder spricht, noch sie gezeichnet hat, und Adams vielmehr eine Mähne um den Hals, etwa wie beim Löwen oder Bison, angenommen zu haben scheint[11]). Auch die Lartet'sche Figur aus der Steinperiode lässt eine Mähne den Rücken entlang durchaus nicht er-

11) Ganz neuerlich hat mein geehrter College Brandt über das Mammuth № 15 unseres Verzeichnisses durch den Erzbischof von Jaroslaw, der früher in Irkutsk Besitzer des aufbewahrten Fusses war, neue Nachrichten erhalten. Das Mammuth war an der Kolyma gefunden, also nicht im Lande der Tschuktschen, wie in Irkutsk irrig gesagt worden ist. Es soll den Rücken entlang eine Mähne oder wenigstens steife Haare gehabt haben, wie die Bisons. Brandt: *Bullet. de l'Acad.* X, p. 362. An Bisons sehe ich auf einem grossen Theile des Rückens einen Kamm kurzer, fast aufrecht stehender Haare. Solche scheint allerdings die Figur von Boltunow anzudeuten.

Digitized by Google

kennen, obgleich eine lange Behaarung am Ohr, am Halse, an der Schwanzspitze und an der Bauchseite stark angedeutet ist.

Es sind also die Füsse, welche sich besonders erhalten haben (№ 2, 5, 15), nächst diesen der Kopf (№ 2, 5), der aber im Innern doch in Zersetzung begriffen gefunden wurde. Der Leib scheint selbst da, wo das Haar noch nicht ganz ausgefallen war, doch immer in beginnender Fäulniss gefunden zu sein. Selbst das Adams'sche, das doch die Vorstellung von vollkommener Conservation verbreitet hat, fand man mit so aufgetriebenem Bauche, dass der Leib bis über die Kniee, nach Aussage der Eingebornen, herabreichte. (Tilesius l. c. p. 442.) Mit diesem Ausdrucke werden vielleicht die Fussgelenke gemeint sein, die von einfachen Leuten meistens Kniee genannt werden. Jedenfalls kann ich in dieser Angabe nicht mit Adams den Ausdruck einer besonders guten Ernährung finden, sondern einen durch Gase stark aufgetriebenen Leib. Boltunow fand den Bauch schon aufgerissen, — von Thieren, wie er meint.

Da die Conservation im gefrornen Boden nur eine vollständige gewesen sein kann, so ist es wahrscheinlich, dass die Leichname der Mammuthe schon mit beginnender oder weiter fortgeschrittener Fäulniss in diesen ausgedehnten Eiskeller kamen, wo die Zersetzung nicht weiter fortschreiten konnte. Dass die Auflösung bei grösseren Thieren, so lange die Haut unversehrt ist, mit Auftreibung des Unterleibes durch Gase beginnt, wobei die enthaltenen Organe in der äussern Form und der innern Textur nur wenig verändert sich zeigen, aber beim Zutritt der Luft sich



Digitized by Google

rasch zersetzen, dass die Extremiten und der Kopf wegen grösserer Trockenheit viel länger ihr früheres Ansehen behalten, dass an diesen Theilen auch die Haare länger sitzen bleiben, und diese, wenn ein anhaltender Windzug über sie streicht, von der eintrocknenden Haut lange gehalten werden, auch wenn der organische Zusammenhang schon aufgelöst war, ist allgemein bekannt.

Diese Bemerkungen sollen nur dem Einwande gegenübertreten, dass die Mammuthe nicht durch die Flüsse hinabgeschwemmt sein könnten, weil sie unterwegs ganz verwest sein müssten. Vor allen Dingen ist noch kein Mammuth in ganz frischem Zustande gefunden. Selbst das Adams'sche hatte einen aufgetriebenen Leib und verbreitete grossen Gestank, als Boltunow es im März 1803 sah. Doch war es wohl nur ganz äusserlich aufgethaut, denn aus Boltunow's Bericht geht hervor, dass er es für gefroren unter der Hautdecke ansah, wie um diese Jahreszeit kaum anders zu erwarten war. An ein Herabschwemmen aus sehr weiter Ferne denkt auch Niemand mehr. Es kommt nur darauf an, sich verständlich zu machen, wie diese Leiber in die nackte Tundra gekommen sind. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die grössern Flüsse Sibiriens sämmtlich nach Norden abfliessen, dass sie, wie auch andere Flüsse, zur Zeit des Eisganges stärker strömen, als gewöhnlich, also auf ihren mächtigen Eisschollen von mehreren Fuss Dicke grosse Körper in kurzer Zeit in kältere Regionen tragen können. So lange man keine positiven Beweise finden kann, dass Sibirien früher ein bedeutend wärmeres Klima hatte, scheint ein mässiges Herabschwem-

Digitized by Google

men aus der nördlichen Waldregion wohl am annehmbarsten. Die sehr viel grössere Zahl zerstreuter Knochen und Zähne im hohen Norden kann das Wasser von zerstreut umherliegenden Resten aus sehr verschiedenen Zeiten und Generationen dahin gebracht haben. Allein eine mehr verbreitete Wirksamkeit des fliessenden Wassers muss man fast nothwendig annehmen. Vielleicht giebt die Erhebung des Nordrandes von Sibirien dafür den Nachweis. Wenn man das Vorkommen von Seemuscheln im Lande als Beweis für eine spätere Erhebung eines ehemaligen Meeresbodens annehmen kann, so folgt daraus, wie es mir scheint, dass die von Süden herabströmenden Flüsse in diesem neuen Lande sich lange Zeit hindurch weit ausgebreitet haben müssen, bis sie sich ein tiefes Bette ausgegraben hatten.

Dass die Mammuthe im weichem Boden versunken seien, will zu der Vorsicht nicht stimmen, mit welcher die lebenden Elephanten die Festigkeit des Bodens untersuchen, den sie betreten wollen. Man findet allerdings in West-Europa nicht selten Skelete von Hirscharten in Sümpfen. Allein diese Thiere sind seit Jahrtausenden von den Menschen gejagt worden und mochten in Sümpfe und Seen geflüchtet sein. Aber sollten im Nordrande Asiens schon Menschen zur Zeit der Mammuthe gelebt haben?

Am einfachsten würden sich alle Räthsel in Betreff der Mammuthe lösen, wenn positive Beweise sich finden liessen, dass Sibirien in seinem Nordrande ehemals bedeutend wärmer gewesen ist, als jetzt. Möchte Hr. Schmidt solche Beweise auffinden.

---

Digitized by Google

Zum Schluss will ich noch die Copie einer Figur vom Mammuth hier beifügen, die aus Blumenbach's Nachlasse sich jetzt im zoologischen Museum zu Göttingen befindet, und von der ich nicht zweifle, dass sie die schon von Adams erwähnte Boltunow'sche Abbildung im Original oder eine unmittelbare Copie derselben ist, und dass sie von Adams an Blumenbach eingeschickt wurde. Ich schliesse noch einige Bemerkungen Boltunow's an.

Nachdem die erste Hälfte meiner Berichte nach Göttingen gekommen war, hatte Hr. Prof. Keferstein die Güte, mir in einem Briefe die Copie der im dortigen Museum befindlichen Abbildung eines Mammuths zu übersenden. Eine auf dieser Abbildung befindliche Inschrift, von Blumenbach's Hand geschrieben [12]), lässt nicht zweifeln, dass sie das Adams'sche Mammuth darstellt, und da diese Abbildung dieselben Fehler hat, welche Adams an der Boltunow'schen rügt, so ist nicht zu zweifeln, dass es dieselbe Abbildung ist — im Original oder in Copie. — Dass diese Figur sehr bedeutende Fehler habe, springt sogleich in die Augen. Sie sind zum Theil der Ungeschicklichkeit des Zeichners zuzuschreiben, zum Theil lassen sie sogar vermuthen, dass die Zeichnung nicht *in loco*, sondern zu Hause gemacht ist, vielleicht nach einer ganz rohen — am Mammuth selbst entworfenen Skizze [13]). So

12) Diese Inschrift lautet: «*Elephus primigenius*, das in Russland so genannte Mammut, mit Haut und Haar 1806 im Junius am Ausflusse der Lena ins Eismeer ausgegraben. Roh verzeichnet so wie es verstümmelt und vertrocknet gefunden worden».

13) Als Boltunow das Mammuth besah, war heftiges Schneegestöber, nach seiner eigenen Angabe. Bei Schneegestöber an der Küste des Eismeers — im März — zeichnet man wohl nicht.

Digitized by Google

hat der Zeichner das Auseinanderweichen der Stosszähne nach ihren Spitzen hin nicht anders darzustellen verstanden, als indem er den einen Zahn zurückgekrümmt zeichnet und sogar mit der Spitze nach unten gerichtet. Er hat, nachdem der Leib des Thiers von der Seite dargestellt war, wahrscheinlich seinen Standpunkt ganz verändert, um das Auseinanderweichen der Zahnenden besser zu sehen. Die aufrecht stehenden Ohren und gar das von den Stosszähnen völlig abgetrennte Maul mögen ganz aus der Phantasie gezeichnet sein. Doch ist der letzte Umstand völlig in Übereinstimmung mit Boltunow's Beobachtungen, denn er sagt mit dürren Worten, dass die Hörner (d. i. die Stosszähne) aus der Nase vorgeragt und ebenso auf Knochenzapfen gesessen hätten, wie beim Rindvieh. Die letztere Ansicht ist, wie Hr. Schmidt schreibt, auch am Jenissei feste Überzeugung, die nur darauf beruhen kann, dass man die sogenannten Hörner ausbrechen muss. Der Rüssel muss durch Thiere oder auf andere Weise abgerissen gewesen sein.

Dennoch ist diese Figur belehrend, namentlich in solchen Verhältnissen, welche auch ein ungeübter Zeichner leicht darstellt. Der Schwanz ist für einen Elephanten sehr kurz. Darin stimmt diese Figur mit der alten aus der Steinperiode und mit den schriftlichen Bemerkungen Boltunow's, die wir sogleich hören werden. Ferner ist das Haar an der Bauchseite länger als in der sogenannten Mähne auf dem Kamme des Rückens. Dieser Unterschied ist in der Lartet'schen Figur noch viel grösser. Er mag in dieser übertrieben sein, doch ist es möglich, dass der Zeichner der Steinzeit ein sehr altes Thier — vielleicht auch

Digitized by Google

in der Wintertracht, darstellen wollte. Jedenfalls aber hat der Apelles der Steinperiode die gesammte Form und insbesondere die des Kopfes besser getroffen, als unser Künstler von der Eismeerküste. Doch liefert der letztere Beweise, dass jene alte Figur wirklich ein Mammuth repräsentirt, wenn man noch daran zweifeln wollte.

Boltunow, Kaufmann aus Jakutsk, war in der Nähe des Eismeeres, als das Mammuth herabstürzte. Ihm verkaufte der Tunguse die Stosszähne des Thiers, die Boltunow ausbrechen liess. Seine Aufzeichnungen finden sich in einem Berichte, den er an den Vorsteher (Голова) der Kaufmannschaft in Jakutsk, Namens Popow, abgestattet hat und der in dem früher citirten Технологическій Журналъ, im 4ten Hefte des IIIten Bandes abgedruckt ist. Dieses Journal wurde von der Akademie der Wissenschaften herausgegeben, und da das genannte Heft das Druckjahr 1806 trägt, so ist kaum zu zweifeln, dass Adams diesen Bericht aus Jakutsk nach St. Petersburg gesendet hat[14]). Adams war eben durch den Popow, an welchen der Bericht gesendet war, auf das Mammuth aufmerksam gemacht worden. Um so mehr muss man sich wundern, dass Adams diesen Bericht in seinem eigenen so wenig berücksichtigt hat.

Zuvörderst trägt der Bericht die Zeit des Besuches, den März 1803, an der Stirn, wogegen es nach Adams scheint, als ob das Mammuth erst im Jahr 1804 herabgestürzt wäre. Den Abhang, aus welchem das Mammuth stürzte, taxirt Boltunow nur zu 5 russ. Sashen,

14) Im Abdrucke tritt freilich Boltunow in der dritten Person auf.

Digitized by Google

d. h. zu 35 Fuss engl. M. Höhe, Adams zu 30 oder 35 bis 40 Toisen! — Die Lagerstätte des Mammuths war nach Boltunow nur 5 Werst vom *Bykowskii Myss*. Diese kleinen Maasse haben mehr Wahrscheinlichkeiten für sich, als die sehr grossen von Adams.

Der Schwanz des Thiers hatte nach Boltunow 6 Werschok, d. h. $10^1/_2$ Zoll engl. Ungefähr 6 Werschok wird auch die Länge des äussern Ohrs angegeben. Überdies wird in der Beschreibung auch gesagt, die Ohren hätten an der Aussenfläche des Kopfes (на поверхности головы) gesessen, womit Boltunow doch wohl sagen wollte, dass er sie nicht wie bei gewöhnlichen Säugethieren nach oben vorragen, sondern an der Seite des Kopfes sah. Die Länge des Haars am Bauch wird auf $^1/_4$ Arschin, d. h. auf 7 Zoll geschätzt. Es ist mir aber bei der etwas ungeschickten Satzbildung nicht klar, ob diese Länge sich nicht auf alles übrige Haar beziehen soll. Die Beschreibung der Füsse übergehe ich, weil sie zu ungeschickt ist.

Der Schluss scheint mir von einiger Wichtigkeit zu sein, da Boltunow mit fossilem Elfenbein handelte und zu diesem Zwecke die Lena hinabzufahren pflegte. «Das beschriebene Thier ist von mittelmässiger Grösse, denn es giebt solche, bei denen ein Horn (Zahn) 10 Pud und auch mehr wiegt.» Von dem beschriebenen hatte er früher angegeben, dass jeder Zahn ein Gewicht von 6 Pud hatte. «Bei den Weibchen sind die Hörner (Zähne) zwar auch lang, aber sehr dünn und sie wiegen nicht mehr als 2 Pud und etwas drüber.»

Ob die Stosszähne nicht auch bei den Männchen mit den Spitzen mehr auseinanderlaufen, als bei den Weibchen? Die Wallrosse lassen das Geschlecht sehr

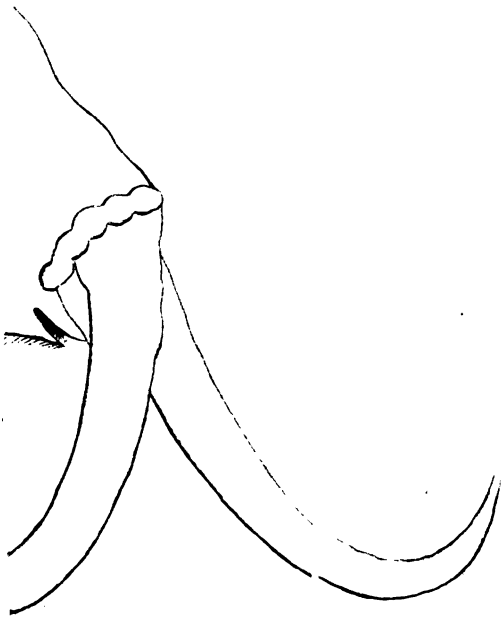
Digitized by Google

bestimmt an den Zähnen erkennen, denn bei den Männchen sind die vorragenden Zähne viel stärker und die Spitzen wenden sich nach aussen; bei den Weibchen sind die Zähne dünner und sie bleiben in der ganzen Länge parallel oder neigen sich gegen einander. Derselbe Unterschied möchte ziemlich allgemein, obgleich in Variationen, in den Pachydermen sich zeigen, zu denen ich das Wallross als Pachyderm mit Schwimmfüssen rechne.

(Aus dem Bulletin, T. X, p. 513 — 534.)

Digitized by Google

K. E. v. Baer. Bericht etc.



der Lena ins Eismeer ausgegraben.

worden.

Ivan

Lith. Anst. v. N. Broese in St. Pbg.

Digitized by Google

Digitized by Google

20 September / 2 October 1866.

# Die Wirkung des Lichtes auf die Bewegung der Chlamidomonas pulvisculus Ehr., Euglena viridis Ehr. und Oscillatoria insignis Tw., von A. Famintzin, Docenten an der Universität zu St. Petersburg.

Den jetzt herrschenden Ansichten zufolge sollen diese Organismen sich zum Licht ganz verschieden verhalten: die zwei erstgenannten zum Lichte streben, und desto energischer, je intensiver das Licht, *Oscillatoria* dagegen ganz indifferent gegen das Licht sein.

Diese Verhältnisse näher zu prüfen, stellte ich mir zur Aufgabe.

## Chlamidomonas pulvisculus und Euglena viridis.

Diese beiden Organismen zeigten zum Licht in allen Fällen eine so grosse Übereinstimmung, dass ich sie zusammen abhandeln werde.

Um die Erscheinungen dabei vollständig aufklären zu können, ist es, meiner Überzeugung nach, nöthig den Gegenstand nach zwei Richtungen genau zu untersuchen: erstens, die dieser Erscheinung am meisten günstigen Bedingungen herauszufinden, und sodann zweitens unter diesen günstigen Bedingungen das Ver-



Digitized by Google

halten der Organismen zum Licht während des ganzen Lebenscyclus zu studiren.

In der vorliegenden Arbeit habe ich nur die erste Frage zu lösen versucht und mein Augenmerk vorzugsweise darauf gerichtet, zu bestimmen:

1) in welcher Weise die Bewegung des *Chlamidomonas pulvisculus* und der *Euglena viridis* durch das Licht verschiedener Intensität,

2) durch die Beschaffenheit der Flüssigkeit, in welcher ich mit ihnen experimentirte, beeinflusst werde.

*Chlamidomonas* und *Euglena* fand ich beisammen in Menge in einer grossen Pfütze auf Wassili-Ostrow, am grossen Prospekt auf dem Smolenskischen Felde. Sie waren darin so massenhaft enthalten, dass es genügte ein wenig Wasser mit dem darauf schwimmenden schaumartigen Schmutze zu schöpfen, um sie in zahlloser Menge zu bekommen. Ins Zimmer gebracht, zogen sie sich nach der dem Fenster nächsten Seite des Gefässes hin und zeigten somit gegen das Licht ein mit den schon vorhandenen Angaben anderer Forscher übereinstimmendes Verhalten.

Ich stellte meine Untersuchungen gegen Ende Mai an und experementirte nur Morgens zwischen 10 und 1 Uhr nach Mittag. Zu allen Versuchen brauchte ich Untertassen mit so flach geneigten Wänden, dass die innere Fläche der dem Fenster nächsten Wand der Untertasse direkt von den Sonnenstrahlen getroffen und somit das Wasser nicht im mindesten beschattet wurde. Die Untertassen überdeckte ich von der dem Fenster entgegengesetzten Seite bis über drei Viertel mit Bretchen. Auf diese Weise enthielt die Untertasse, von der Sonne beleuchtetes Wasser nur in dem

Digitized by Google

dem Fenster nächsten Theile; alles Übrige wurde durch das Bretchen beschattet, und desto mehr, je weiter vom Fenster.

In der Befürchtung, dass die im Zimmer aufbewahrten Organismen, wenn auch nur theilweise, ihre Lebensfähigkeit einbüssen könnten, holte ich aus Vorsicht täglich eine neue Portion derselben, welche ich ebenfalls sogleich den Versuchen unterwarf. Ich untersuchte sie sowohl in Newa-Wasser, als auch in der aus der Pfütze selbst geschöpften Flüssigkeit, welche aber immer vorläufig filtrirt wurde. Diese letztere war immer gelb gefärbt, alkalisch, und enthielt eine grosse Menge Salze in Lösung, manchmal bis zu dem Grade, dass die Flüssigkeit, in Untertassen gebracht, sich in kurzer Zeit mit einer dicken Kruste kleiner Krystalle bedeckte. Indessen waren die in ihr enthaltenen *Chlamidomonas* und *Euglena* vollkommen lebenskräftig.

Der beschriebenen Methode der Untersuchung, und zwar mit blossem Auge in Massen zu untersuchen, bin ich in allen meinen Versuchen streng gefolgt.

Die Beobachtung dieser Organismen dagegen in einem Tropfen Wasser auf dem Object-Träger des Mikroskops habe ich ganz fallen lassen, indem ich mich überzeugte, dass auf diese Weise kein zuverlässiges Resultat zu erlangen ist. Abgesehen davon, dass die Vertheilung des Lichts im Tropfen Wasser durch dessen Form und Grösse bedingt ist, wird sie noch ausserdem sowohl durch die Höhe der Sonne, als auch durch die Entfernung des Tropfens vom Fenster beeinflusst. Endlich wird die Beobachtung am Mikroskop noch durch ein am *Chlamidomonas* und

Digitized by Google

*Euglena* von mir entdecktes Verhalten, welches ich weiter unten beschreiben werde, so ausserordentlich complicirt, dass ich mich jetzt wenigstens genöthigt sehe diese Methode gänzlich zu verwerfen.

Ich führe hier sogleich zwei Hauptresultate meiner Untersuchungen an und gehe zu deren Beweise über:

1) Der Grad der Lichtintensität übt auf die Vertheilung und Bewegung der grünen Masse einen ausserordentlichen Einfluss aus. Die Wirkung ist aber ganz anderer Art, als man sich bis jetzt vorstellte: es hat sich gezeigt, dass nicht direktes Sonnenlicht, sondern das Licht mittlerer Intensität am stärksten die Bewegung des *Chlamidomonas* und der *Euglena* hervorruft.

2) Das Verhalten dieser grünen Organismen zum Licht ist auch von der Flüssigkeit abhängig, in der man mit ihnen experimentirt. Im Gefässe, welches, mit Filtrat gefüllt, im Schatten steht, sammeln sich alle Individuen an der Oberfläche des Wassers längs dem dem Fenster nächsten Rande in einen grünen Streifen. In Newa-Wasser dagegen verbleiben sie grösstentheils, dem Anscheine nach, gegen das Licht ganz indifferent, indem sie den Boden und die Wände der Untertasse überall gleichmässig als grüne Schicht bedecken. Wenige nur gerathen in Bewegung, steigen gegen die Oberfläche des Wassers und gruppiren sich in zwei gegenüberliegenden grünen Streifen, deren einer längs der dem Fenster nächsten, der andere längs der entgegengesetzten Wand der Untertasse sich ansetzt. Der erste Streifen wird von Organismen gebildet, welche, wie ich zeigen werde, zum Lichte streben; der zweite aus solchen, welche die Dunkelheit aufsuchen. Die beiden Seitenränder der Untertasse

Digitized by Google

sind dagegen immer vom grünen Saume frei, so dass die grünen Streifen weit von einander gesondert auftreten.

Zahlreicher und genauer Untersuchungen ungeachtet ist es mir niemals gelungen, durch das Mikroskop irgend ein Kennzeichen herauszufinden, durch welches das verschiedene Verhalten der Organismen gegen das Licht charakterisirt wäre. Alle Individuen, sowohl zum Lichte strebende, als auch indifferente oder das Licht fliehende, waren unter dem Mikroskop völlig einander gleich.

Das verschiedene Verhalten des *Chlamidomonas* und der *Euglena* zum starken Lichte und dem Lichte mittlerer Intensität giebt sich dadurch zu erkennen, dass die Gruppirung der grünen Masse verschieden ausfällt, je nach dem das Gefäss im Schatten, oder im direkten Sonnenlichte zu stehen kommt.

Mittelst folgender Experimente habe ich diese Verhältnisse genauer untersucht:

1) In zwei ganz gleiche, mit der filtrirten Flüssigkeit gefüllte Untertassen brachte ich gleiche Quantitäten des durch *Chlamidomonas* und *Euglena* grün gefärbten Wassers hinein, welches ich durch sorgfältiges Mischen gleichförmig in den Untertassen verbreitete. Eins von ihnen stellte ich in den Schatten, das andere setzte ich dem direkten Sonnenlichte aus; jedes wurde noch, von der dem Fenster entfernteren Seite, bis über drei Viertel mit einem Brétchen bedeckt. Die grüne Masse gruppirte sich in beiden Gefässen sehr rasch, und schon nach wenigen Minuten war die Differenz sichtbar. In der in den Schatten gestellten Untertasse war die ganze grüne Masse schon nach dem beleuch-

Digitized by Google

teten Theile der Untertasse herübergewandert und bildete einen einzigen, aber breiten grünen Streifen längs der dem Fenster nächsten Wand des Gefässes. In der ins direkte Sonnenlicht gesetzten Untertasse zeigte sich ein solcher Streifen gar nicht, oder war wenig angedeutet, indem gar keine, oder nur verhältnissmässig ganz wenige Individuen gegen den Rand des beleuchteten Theiles der Untertasse strebten. Dagegen aber kam immer ein anderer Streifen zum Vorschein, welcher sich auf der Oberfläche des Wassers, quer über die ganze Untertasse, dem Rande des durch das Bretchen gebildeten Schattens entlang zog. Dieser Streifen war von der Seite, mit welcher er ans direkte Sonnenlicht grenzte, ganz gerade und scharf markirt; von der anderen aber, die unter dem Schatten des Bretchens zu liegen kam, wellenförmig contourirt und undeutlich begrenzt. Die Form des Streifens deutete schon gewissermassen auf seine Bildungsweise hin. Er wird, grösstentheils wenigstens, durch die grüne Masse, welche sich aus dem beschatteten Theile der Untertasse zum Lichte hinzieht, welche aber an der Grenze durch das direkte Sonnenlicht in der Bewegung aufgehalten wird, gebildet. Andere später hinzukommende grüne Massen sind nicht im Stande, die vorderen Reihen durch ihren Andrang zu verschieben und legen sich in wolkigen Haufen daneben an. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird dadurch bekräftigt, dass zu dieser Zeit in dem ganzen durch das Bretchen beschatteten Theile der Untertasse nirgends anderswo etwas von der grünen Masse zu finden ist.

Indessen ist es mir noch nicht gelungen, sicher zu bestimmen, ob dieser Streifen ausschliesslich aus *Chla-*

Digitized by Google

*midomonas* und *Euglena*, welche sich in dem beschatteten Theile der Untertasse befanden, gebildet wurde, oder ob auch noch die grüne Masse des beleuchteten Theils der Untertasse zu seiner Bildung etwas beitrug. Was mit letzterer vorgeht, ob sie, vom direkten Sonnenlichte getroffen, bloss ihre Bewegungsfähigkeit einbüsst und an der Stelle bleibt, wo sie von der Sonne getroffen wurde, oder ob sie das direkte Sonnenlicht flieht und gegen den beschatteten Theil der Untertasse zieht, ist mir bis jetzt, und nach der hier befolgten Methode untersucht, noch ganz unbekannt geblieben. Jedenfalls ist die Bildung des eben besprochenen Streifens dadurch hervorgerufen, dass die sich bewegenden *Chlamidomonas* und *Euglena* durch das starke Licht an der Grenze des Schattens aufgehalten wurden. Durch folgendes einfache Experiment kann man sich davon überzeugen. Es genügt, die Intensität des Lichts durch das Beschatten der Untertasse mittelst eines Blattes Papier zu vermindern, um den eben besprochenen Streifen sogleich verschwinden und statt dessen alle *Chlamidomonas* und *Euglena* längs der dem Fenster nächsten Wand in einen einzigen Streifen sich gruppiren zu sehen, ganz wie in einem in den Schatten gestellten Gefässe.

2) Das Resultat des Versuchs bleibt das nämliche, wenn man, anstatt die eine Untertasse ins direkte Sonnenlicht, die andere in den Schatten zu bringen, beide Gefässe dem direkten Sonnenlichte aussetzt, das eine aber mittelst Papier beschattet.

3) Eine Untertasse mit Filtrat gefüllt und wie die vorigen mit einem Bretchen bedeckt, ins Sonnenlicht gebracht zeigt die oben beschriebene Vertheilung der

Digitized by Google

grünen Masse, so lange es nicht in den Schatten zu stehen kommt; sobald aber der vom Fensterrahmen geworfene Schatten auch über die Untertasse sich auszudehnen anfängt, ändert sich sogleich die Gruppirung der grünen Masse in dem durch den Rahmen beschatteten Theile: der über die Untertasse quer laufende Streifen verschwindet sogleich, während der andere, an der dem Fenster nächsten Wand des Gefässes sich befindende, sogleich mächtig anschwillt. Zu dieser Zeit sind in der Untertasse zwei Gruppirungen der grünen Masse sichtbar, welche aber scharf längs der Grenzlinie des schon durch den Fensterrahmen beschatteten und des noch von der Sonne beschienenen Theiles der Untertasse gesondert sind.

Mittelst dieser Experimente ist es mir also gelungen, die Verschiedenheit in der Wirkung des direkten Sonnenlichts und des Lichtes von mittlerer Intensität nachzuweisen. Eine genauere Prüfung der Wirkung des direkten Sonnenlichts auf die in dem beleuchteten Theile der Untertasse sich befindenden *Chlamidomonas* und *Euglena* habe ich die Absicht nächstens vorzunehmen.

Das Verhalten der *Chlamidomonas* und *Euglena* zum Licht wird ein ganz anderes, wenn man diese Organismen statt im Filtrat in Newa-Wasser hält, obgleich sie auch in diesem lange Zeit dem Anscheine nach ganz gesund bleiben. Durch Newa-Wasser wird das Streben zum Licht bei den meisten ausserordentlich vermindert; in einigen, wenn auch wenigen Individuen sogar ein entgegengesetztes Streben, nämlich das Licht zu fliehen, hervorgerufen; letztere ver-

Digitized by Google

sammeln sich deshalb in den am meisten verdunkelten Stellen der Untertasse.

Die durch Newa-Wasser erzeugte Differenz lässt sich durch vergleichende Versuche am deutlichsten zeigen. Mehrere ganz gleiche Untertassen stellte ich nebeneinander in den Schatten; die einen waren mit Filtrat, die anderen mit Newa-Wasser gefüllt, und alle mit gleichen Mengen der grünen Masse versetzt, welche mit der Flüssigkeit sorgfältig vermischt wurde. Jede Untertasse war, wie in den vorigen Versuchen, mit einem Bretchen überdeckt. Nach einigen Minuten schon stellte sich die Differenz heraus. Im Filtrat sammelte sich die ganze Masse an der dem Fenster nächsten Wand der Untertasse in einen einzigen breiten grünen Streifen. Im Newa-Wasser erwies sich die grüne Masse grösstentheils gegen das Licht vollkommen indifferent, indem sie auf dem Boden und den Wänden der Untertasse überall, sowohl in dem hellen Theile, als auch unter dem Schatten des Bretchens, einen gleichförmigen Überzug bildete. Nur wenige Individuen wurden durch den Lichteinfluss in Bewegung versetzt; sie stiegen zur Oberfläche des Wassers empor und theilten sich hier in zwei Gruppen, indem die eine einen Streifen längs der dem Fenster nächsten, die andere einen zweiten Streifen an der gegenüberliegenden Wand des Gefässes bildete. Die ersten strebten dabei, wie ich gleich beweisen werde, dem Lichte zu, die letzten aber suchten die Dunkelheit auf. Die beiden Streifen waren vollkommen von einander gesondert, denn auf den beiderseitigen Wänden der Untertasse war nie ein grüner Saum zu sehen. Ich



Digitized by Google

überzeugte mich durch Experimente davon, dass im vorliegenden Falle die beiden Streifen durch das Licht hervorgerufen waren. Durch die Veränderung der Licht-Intensität nämlich konnte jeder von ihnen sogleich zum Verschwinden gebracht werden. Der dem Fenster näherliegende Streifen durch das Beschatten, der andere durch das Beleuchten. Theilweises Beschatten brachte ich durch ein Stück dicker Pappe hervor; theilweises Beleuchten, indem ich das Bretchen mit Pappe bedeckte, welche ich von einer Seite her tief eingeschnitten hatte. An der Stelle, wo der Einschnitt der Pappe über den grünen Streifen zu liegen kam, wurde letzterer sogleich zum Verschwinden gebracht; an allen anderen Stellen aber blieb er ganz unverändert erhalten. Es genügte nun, die Pappe zu verrücken und die vorige Stelle wieder zu beschatten, um die Bildung des Streifens sogleich wieder zu erzeugen. Es gelang mir auf diese Weise zu wiederholten Malen, die beiden Streifen in kurzer Zeit hervorzurufen, oder verschwinden zu machen.

Eine eben so deutliche Verminderung des Strebens zum Lichte äusserte sich auch bei *Chlamidomonas* und *Euglena* im Gefäss, welches, mit Newa-Wasser gefüllt, ins direkte Sonnenlicht gebracht wurde. Bei allen in dieser Hinsicht angestellten Experimenten hatte sich nur ein Mal ein Streifen an der dem Fenster nächsten Wand der Untertasse gebildet; sonst formirte sich immer nur ein Streifen an der dem Fenster entgegengesetzten, durch das Bretchen beschatteten Seite.

Es ist mir öfters gelungen, Gruppirungen dieser Organismen zu bedeutenden Massen zu beobachten,

Digitized by Google

welche den von Nägeli[1]) bei *Tetraspora lubrica* und *Tachygonium* beschriebenen Erscheinungen ganz gleich kamen und nur in der Hinsicht differirten, dass ich immer nur baumartige Anhäufungen zu sehen bekam, und zwar immer nur solche, deren Centrum der Verzweigung immer um die Mitte des Wassers herum lag, nicht aber, wie es Nägeli gesehen, als Abzweigung des grünen Streifens. Mit dem Mikroskop überzeugte ich mich davon, dass diese Anhäufungen aus beweglichen *Chlamidomonas* und *Euglena* bestanden.

Was die Ausscheidung des Sauerstoffs durch diese Organismen betrifft, so kann ich nur das von anderen Beobachtern Geäusserte bestätigen. Nicht nur im Dunkeln, sondern auch im Schatten ist es mir niemals gelungen, die Ausscheidung der Gasbläschen zu beobachten, während im direkten Sonnenlichte schon wenige Minuten genügten, um diesen Process hervorzurufen; und war die Quantität der grünen Masse bedeutend, so bedeckte sich bald die ganze Oberfläche der Flüssigkeit mit einem Schaume von Gasblasen.

In allen im Zimmer gehaltenen Gefässen erzeugte sich auf der Oberfläche des Wassers gegen Abend eine Membrane, welche aus einer einfachen Schicht von unbeweglichen *Chlamidomonas* und *Euglena* bestand. In den zum Theil beschatteten Gefässen erschien diese Membrane nur in dem beleuchteten Theile der Untertasse. Dessen ungeachtet hat es sich herausgestellt, dass die Bildung der Membrane sowohl, als auch der Übergang der Organismen in den unbeweglichen Zustand nicht durch das Licht, sondern durch eine an-

1) Nägeli. Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. 1860, Heft II, p. 106 und 107.

Digitized by Google

dere mir noch unbekannte Ursache hervorgerufen wird, denn in den ins völlige Dunkel gestellten Gefässen bildete sich diese Membrane in derselben Weise, breitete sich aber über die ganze Oberfläche der Flüssigkeit aus.

Aller Wahrscheinlichkeit nach wurde die Bildung der Membrane in den zum Theile beschatteten Gefässen nur dadurch im beleuchteten Theile hervorgerufen, dass die in den unbeweglichen Zustand übergehenden Organismen sich gegen Abend an die Oberfläche des beleuchteten Wassers hinziehen und dort zur Ruhe gelangen.

Um möglichen Missverständnissen vorzubeugen, will ich hier hinzufügen, dass ich das von mir beschriebene Verhalten der *Chlamidomonas* und *Euglena* zum Licht als vollkommen erwiesen nur für den von mir beobachteten Entwickelungszustand derselben halte; dagegen bleibt mir bis jetzt ganz unbekannt, ob und wie grosse Abweichungen in diesem Verhalten zum Licht in anderen Entwickelungszuständen derselben vorkommen mögen. Deswegen ist es mir auch schwer, über die widersprechenden Angaben Cohn's[2]) ein Urtheil zu fällen; nach Cohn soll *Euglena viridis* desto mehr dem Lichte zustreben, je grösser die Intensität des letzteren. Ich erlaube mir die Resultate Cohn's nur deshalb anzuzweifeln, weil er nicht angiebt, ob er die *Euglena viridis* bei direktem Sonnenlicht, oder im Schatten beobachtete. Hat er aber dies unberücksichtigt gelassen, so konnten ihm auch die von mir geschilderten Verhältnisse entgehen.

2) Cohn. Jahresbericht der Schlesisch. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1863. p. 103.

Digitized by Google

Obgleich ich die Resultate Cohn's in Zweifel ziehe, so bin ich doch geneigt zu vermuthen, dass das Verhalten des *Chlamidomonas* und der *Euglena* zum Licht in verschiedenen Entwickelungszuständen variiren könne.

Folgende wenige Daten scheinen diese Ansicht wahrscheinlich zu machen: «Die jungen *Volvox globator*», schreibt Prof. Cienkowski[3]), «sammeln sich in dem dunkleren Theile des Gefässes; wenn sie aber in den unbeweglichen Zustand übergehen, so streben sie dem Lichte zu.»

Nach Cohn[4]) «ist das Licht den Lebensthätigkeiten der schwärmenden Zellen des *Protococcus pluvialis* zuträglich, und sie suchen dasselbe. Daher begeben sie sich stets an die Oberfläche des Wassers und an die Ränder des Gefässes.» «Bei den Fortpflanzungsacten dagegen, und wenn sie in den ruhenden Zustand überzugehen im Begriffe sind, scheinen die beweglichen Protoccocus-Zellen das Licht zu fliehen; wenigstens suchen sie alsdann gewöhnlich den Boden des Gefässes.»

Beide Citate zeigen deutlich, dass bei diesen Organismen in dem Verhalten zum Licht Veränderungen auftreten, welche aber bei beiden ganz verschieden ausfallen. *Volvox* flieht das Licht in der ersten Periode seiner Entwickelung, indem er zu demselben nur bei dem Übergange in den unbeweglichen Zustand hinstrebt. *Protoccocus pluvialis* bewegt sich dagegen zum Licht nur in den ersten Stadien der Entwickelung, flieht aber dasselbe vor dem Übergange in den unbe-

3) Ценковскій. О низшихъ водорослях и инфузоріяхъ, 1856, p. 40.

4) Cohn. Nov. Act. Acad. C. L. C. T. XXII, p. 719, und ibidem, p. 720.

Digitized by Google

weglichen Zustand. Diesen beiden einzigen und entgegengesetzten Angaben zufolge ist es gegenwärtig nicht einmal der Analogie nach möglich, irgend eine Vermuthung über die bei *Chlamidomonas* und *Euglena* während ihrer verschiedenen Stadien möglichen Veränderungen im Verhalten zum Lichte zu äussern. Nur wenige, von den beschriebenen abweichende, wenn auch äusserst selten beobachtete Erscheinungen weisen auf solche hin. So z. B. die einmalige Bildung eines ziemlich breiten Streifens auch im direkten Sonnenlichte, oder eines einzigen an der Lichtseite in der Untertasse, welche, mit Newa-Wasser gefüllt, im Schatten stand.

Diese Abtheilung will ich nun mit einigen Bemerkungen schliessen, welche ich in Bezug auf Beobachtung der Zoosporen-Bewegung, meinen Untersuchungen zufolge, zu machen mich berechtigt fühle. Die auffallende Analogie zwischen *Chlamidomonas*, *Euglena* und *Zoosporen* lässt auch bei den letzteren ähnliche Verhältnisse zum Lichte vermuthen. Die bisher gemachten Erfahrungen erfordern daher eine gänzliche Umarbeitung. Um über die Bewegung der *Zoosporen* ein sicheres Resultat zu bekommen, ist es unumgänglich, folgende Umstände genau zu berücksichtigen: 1) die Intensität des Lichts; 2) die Flüssigkeit, in welcher die Experimente angestellt werden; 3) die Neigung der Gefäss-Wände; 4) müssen die Experimente nur an vollkommen klaren Tagen angestellt werden, denn es genügt eine nur augenblickliche Beschattung, z. B. durch eine vorübereilende Wolke, um die Gruppirung der grünen Masse zu ändern; 5) die Beobachtungen müssen nur in Gefässen, nicht in

Digitized by Google

Tropfen gemacht werden. Da es nun, der Analogie nach, ziemlich wahrscheinlich wird, dass auch bei den *Zoosporen* das grösste Streben gegen das Licht im Lichte mittlerer Intensität stattfindet, so kann dabei die hellste Stelle des Tropfens nicht mit der Stelle des den beobachteten *Zoosporen* am meisten entsprechenden Lichte zusammenfallen; und da es geradezu unmöglich ist, die Lage des letzteren im Tropfen zu bestimmen, so fällt damit auch die Berechtigung, aus der Lage der grünen Masse in Tropfen auf ihr Verhalten gegen das Licht zu schliessen, weg.

### Oscillatoria insignis Thw.

Die grünbraunen Fäden dieser Alge sammelte ich in einem Graben bei Peterhof. Sie bedeckten theils als dunkle braune sammetartige Schicht die im Wasser befindlichen Gegenstände, theils schwammen sie als schaumige Masse auf der Oberfläche des Wassers. Es war mir interessant, auch diese Alge auf ihr Verhalten zum Lichte zu prüfen, um zu sehen, in wie weit eine Analogie mit den eben beschriebenen Organismen stattfinde.

Von keinem Forscher noch war eine Abhängigkeit der Bewegung der *Oscillatorien* vom Licht bemerkt, von Cohn[5]) sogar neulich ganz in Abrede gestellt worden. Desto überraschender war mir daher das von mir erhaltene Resultat, dass nicht nur die Bewegung der *Oscillatoria insignis* durch das Licht bedingt wird, sondern dass die Analogie mit *Chlamidomonas* und *Euglena* noch weiter geht; es hat sich nämlich gezeigt,

5) Cohn. Jahresbericht der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1863. p. 102.

Digitized by Google

dass die Fäden der *Oscillatoria insignis* nur gegen das Licht mittlerer Intensität streben, dagegen das direkte Sonnenlicht ebenso vermeiden, wie die Dunkelheit[6]). Es hat sich nur darin ein Unterschied herausgestellt, dass die Bewegung der *Oscillatoria* viel langsamer vor sich geht, und dass sie deshalb auch mehr Zeit braucht, um bemerkt werden zu können. Während *Chlamidomonas* und *Euglena* im Licht schon nach wenigen Minuten sich zu grünen Streifen gruppiren, brauchen die Oscillatoria-Fäden mehrere Tage, um alle herüberzuwandern.

Um diese Verhältnisse zu beobachten, genügt es, in zwei gleiche, mit dem aus dem Graben geschöpften Wasser gefüllte Untertassen je einen Klumpen Oscillatoria-Fäden in die Mitte des Gefässes hineinzubringen, die beiden Gefässe, wie in den vorigen Versuchen, mit Bretchen zu bedecken und das eine dann ins direkte Sonnenlicht, das andere in den Schatten zu stellen. Die durch das Bretchen beschatteten Oscillatoria-Fäden änderten ihre Gruppirung Anfangs in den beiden Untertassen auf ganz gleiche Weise: der im Wasser suspendirte Klumpen entsendete nach allen Seiten Büschel von Fäden aus, welche sich strahlenartig theils dem Boden des Gefässes entlang, theils auf der Wasseroberfläche ausbreiteten. Unabhängig von der verchiedenen Breite der Strahlen ging ihr Längenwachsthum bei allen in gleichem Maasse vor sich, so dass ihr Gesammtumriss, von oben gesehen, immer nahezu kreisförmig erschien. Diese Gleichmässigkeit im Hervorwachsen der Strahlen bestand aber in beiden

6) Die Versuche wurden im Laufe des Juni-Monats angestellt.

Digitized by Google

Fällen nur so lange, bis sie an den Rand des vom Bretchen geworfenen Schattens gelangten. Von dieser Zeit an begannen in dem in den Schatten gestellten Gefässe die dem Lichte zugewendeten Strahlen stärker zu wachsen; bei den übrigen hörte dagegen nicht nur das weitere Wachsthum auf, sondern sie wurden allmählich eingezogen und verschwanden endlich ganz. Schon nach einigen Tagen waren im Schatten des Bretchens keine Oscillatoria-Fäden mehr aufzufinden, da sie alle nach dem beleuchteten Theile der Untertasse hinübergewandert waren und hier eine braune Membrane gebildet hatten, welche sowohl die ganze Oberfläche des Wassers, als auch die Wände und den Boden, aber nur bis zum Rande des Schattens, bedeckte, wo sie plötzlich abbrach.

In der dem direkten Sonnenlichte ausgesetzten Untertasse gingen ebenso Veränderungen in der Lage der Oscillatoria-Fäden vor, aber nur in entgegengesetzter Weise: die dem Lichte zugekehrten Strahlen wuchsen nur bis an den Rand des Schattens; hier hörte ihr Längenwachsthum auf. Die nach anderen Seiten gewendeten Strahlen verlängerten sich noch weiter, bis sie die ganze Oberfläche des Wassers, die Wände und den Boden des Gefässes in seinem beschatteten Theile als ununterbrochene Schicht überdeckten. Am Rande des Schattens brach auch hier die Membrane plötzlich ab.

Am anschaulichsten lässt sich die in beiden Untertassen sich zeigende Differenz in der Lage der Oscillatoria-Fäden beobachten, wenn man gleichzeitig von den beiden Untertassen die Bretchen abhebt und dann die Gruppirung in beiden Gefässen vergleicht; sogleich



Digitized by Google

fällt es auf, dass die in der ersten Untertasse durch die braune Oscillatorien-Membrane bedeckten Stellen den unbedeckt gebliebenen in der zweiten entsprechen, also die Gruppirung der Oscillatoria-Fäden in der einen Untertasse der in der anderen entgegengesetzt ist.

Durch die Umkehrung der Untertasse ist es möglich, die Oscillatoria-Fäden zu zwingen, noch ein Mal über die Untertasse zu wandern. *Oscillatoria* ist indessen für derartige Versuche bei weitem nicht so günstig wie *Chlamidomonas* und *Euglena;* die letzteren durchstreichen die Untertasse in wenigen Minuten, so dass man im Stande ist, mit ihnen während einer Stunde mehrere Experimente zu machen, wobei das zu untersuchende Material noch ganz frisch bleibt. Ein derartiges Experiment mit *Oscillatoria* dagegen fordert mehrere Tage, während welcher Zeit die Oscillatoria-Fäden in der Untertasse sich in nicht besonders günstigen Verhältnissen befinden, denn sie zeigen niemals eine Weiterentwickelung, bleiben dem Ansehen nach eine Zeit lang unverändert, gehen dann aber allmählich zu Grunde

Umständlicher als in den vorigen Versuchen wurde das Verhalten der *Oscillatoria* zum Licht auf folgende Weise geprüft. In drei, gleich den vorigen bereitete Untertassen brachte ich gegen 9 Uhr Morgens je einen Klumpen Oscillatoria-Fäden hinein; die eine setzte ich dem direkten Sonnenlichte aus, die andere stellte ich in den Schatten, die dritte in einen dunkeln Schrank. Es ergab sich Folgendes:

Untertasse im direkten Sonnenlichte, 6 Uhr Abends. Die Fäden hatten sich strahlenartig gruppirt, die Strahlen waren schon ziemlich in die Länge ge-

Digitized by Google

wachsen, der Hauptmasse nach erhoben sich die Fäden gegen die Oberfläche des Wassers, und hier waren die Strahlen am zahlreichsten. Von diesen Strahlen zweigten sich nach unten eine Menge Oscillatoria-Bündel ab, welche, den Boden der Untertasse nicht erreichend, lose herabhingen. Die auf dem Wasser schwimmende Hauptmasse war mit dem unten gebliebenen Theile der Fäden durch einen dicken Strang aus eben solchen Fäden vereinigt, welcher sich in seiner unteren Hälfte in mehrere dünnere Stränge theilte, die als Anker zum Befestigen der oberen Fäden-Masse dienten. Vor 6 Uhr Abends blieben alle Oscillatoria-Fäden noch im Schatten. Um 7 Uhr dagegen waren einige Fäden nach dem beleuchteten Theile der Untertasse übergegangen. (Die Sonne verliess das Fenster gegen 4 Uhr Abends; gegen diese Zeit wurde auch das Wetter trübe.)

Als ich nun die *Oscillatoria* am vierten Tage beobachtete, fand ich, dass ihre Fäden wie in den vorigen Versuchen als fortlaufende braune Membrane den ganzen beschatteten Theil der Untertasse bekleideten. Nur sehr wenige Fäden fand ich in dem beleuchteten Theile der Untertasse vor.

Die Bewegung der *Oscillatoria* in der Nacht muss äusserst langsam sein, denn niemals ist es mir in der Nacht gelungen, zu beobachten, dass ihre Fäden den ganzen, am Tage von der Sonne beschienenen Theil der Untertasse eingenommen hätten; nur um ein Weniges fand ich sie immer über die Grenzlinie des Schattens vorgerückt.

Die Untertasse im Schatten, 6 Uhr Abends. Die Lage der Fäden war auch strahlig, die Strahlen

Digitized by Google

aber um die Hälfte kürzer, und daher der kleinere Durchmesser des Gesammtumrisses ganz augenfällig. Die obere Masse der Fäden war auch hier mittelst eines dicken Stranges mit den unten gebliebenen Fäden vereinigt. Von den auf der Oberfläche des Wassers sich ausbreitenden Strahlen zweigten sich auch hier kleine Stränge von Fäden nach unten ab, aber sie waren um Vieles kürzer und dabei viel weniger zahlreich. Am vierten Tage waren schon alle Fäden, wie in den vorigen Versuchen, in den beleuchteten Theil der Untertasse hinübergewandert.

Die Untertasse im Dunkeln, 6 Uhr Abends. Die strahlige Anordnung war sehr wenig ausgebildet. Aus der Hauptmasse waren nur sechs kurze und dicke Stränge hervorgewachsen, welche sich am freien Ende pinselartig ausbreiteten. Sie blieben alle auf dem Boden der Untertasse liegen; auf der Oberfläche des Wassers waren gar keine Oscillatoria-Fäden zu sehen. Am vierten Tage fand ich einige wenige Fäden über den Boden der Untertasse ausgebreitet, die meisten dagegen ganz unverrückt. Auf der Oberfläche des Wassers waren auch jetzt noch keine Oscillatoria-Fäden zu sehen.

NB. Am Anfang des Versuchs bemerkte ich, dass im dunkeln Schrank alle Stränge sich nach einer Seite richteten. Eine genauere Untersuchung liess mich in dieser Richtung im Schranke einen engen Spalt erkennen. Als ich aber den Spalt zudeckte, verschwand auch die einseitige Richtung der Strahlen, und sie erschienen nach allen Seiten hin gleich.

Als Resultate dieser Versuche lassen sich folgende Sätze aufstellen:

Digitized by Google

1) Die Bewegung der *Oscillatoria insignis Tw.* wird hauptsächlich durch das Licht bewirkt.

2) Im Dunkeln findet auch eine Bewegung der Fäden statt, aber nur eine ganz langsame.

3) Die Oscillatoria-Fäden streben nur gegen das Licht mittlerer Intensität zu. Das direkte Sonnenlicht aber vermeiden sie ebenso, wie die Dunkelheit.

(Aus dem Bulletin, T. X, pag. 534 — 548.)

Digitized by Google

20 September / 2 October 1866.

## Die Wirkung des Lichts auf das Ergrünen der Pflanzen, von A. Famintzin, Docenten an der Universität zu St. Petersburg.

Nachdem es mir gelungen war nachzuweisen, dass die Bewegung einiger Algen durch das Licht mittlerer Intensität am stärksten hervorgebracht werde, kam ich, auf die Idee, dass auch bei den Phanerogamen analoge Erscheinungen sich finden lassen möchten. Indem ich mich nun in der vorhandenen Literatur umsah, fand ich auch bald wirklich einige Thatsachen, welche darauf zu deuten schienen, denen aber jetzt eine ganz andere Erklärung gegeben wird. Unter den vielen interessanten Entdeckungen, mit denen Prof. Sachs die Pflanzen-Physiologie bereichert hat, findet sich auch Folgendes*): «Legt man ein sehr dünnes Bleiband um ein etiolirtes Blatt und setzt es dem Lichte aus, so färbt sich der beleuchtete Theil grün, nur die beschattete Stelle nicht; dies geschieht aber nur dann, wenn das Bleiband sehr dicht anliegt; dringt dagegen noch hinreichend Licht unter dasselbe, und scheint die Sonne auf das Blatt, so wird die beschattete Stelle eher grün als die anderen.»

*) Sachs, Physiol. S. 11.

Digitized by Google

Ausführlicher behandelt er diese Erscheinungen in der Flora, 1862. S. 214: «Ich liess Maiskörner im Finstern keimen, und als sie die beiden ersten Blätter völlig gelb entfaltet hatten, stellte ich die Töpfe mit den Pflanzen in eine Reihe neben einander an das sonnige Fenster. Die Pflanzen des einen Topfes blieben unbedeckt der direkten Sonne ausgesetzt. Die Pflanzen des zweiten Topfes wurden mit einer Glocke bedeckt, welche aus einem einfachen Bogen weissen Papiers gebildet war, die des dritten Topfes mit einer Glocke, welche aus dreifach liegendem Papier gemacht war. Als nach 2 — 3 Stunden die unbedeckten Pflanzen noch keine Spur von grüner Färbung zeigten, begannen die mit der einfachen Glocke schon zu grünen, die unter der dreifachen Papierglocke aber waren schon sehr merklich grün, obgleich sie offenbar am wenigsten Licht erhalten hatten. Dieser Versuch wurde öfters wiederholt und dasselbe Verhalten auch bei *Phaseolus vulgaris* beobachtet. Noch viel überraschender ist folgende Beobachtung. Ich bedeckte einzelne Stellen der vergeilten Blätter von Maiskeimen mit Stanniolbändern, die ziemlich locker auflagen. Die Pflanzen wurden damit an die Sonne gestellt. Nach 1 — 2 Stunden waren alle freien Stellen noch gelb, ohne eine Spur von Grün. Die Stellen aber, welche von den Stanniolbändern bedeckt waren, zeigten sich dunkelgrün und stellten Schattenbilder der Stanniolblättchen dar. Dass auch in diesem Falle das Ergrünen durch die Verdunkelung, aber nicht durch völligen Lichtmangel erzeugt wird, geht daraus hervor, dass das grüne Schattenbild sich nicht bildet, wenn man ein dünnes Bleiband (welches sich besser

Digitized by Google

anlegt) recht sorgfältig auf dem vergeilten Blatte befestigt, so dass seitlich kein Licht zwischen Band und Blatt eindringen kann.»

Diese Thatsachen aber lassen, wie es leicht einzusehen ist, eine zweifache Erklärung zu. Die beschatteten Pflänzchen, sowohl die mit Papiertuten überdeckten, als auch die mit Bleiband oder Stanniol umwickelten, waren immer einer höheren Temperatur ausgesetzt, als die von der Sonne beleuchteten: unter der Papiertute durch die Erwärmung der Luft unter der Tute, unter den Metallbinden durch die grössere Erwärmung derselben.

Das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen konnte in diesen Versuchen mit eben solchem Rechte der Erwärmung als dem gemässigten Lichte zugeschrieben werden.

Diese beiden Erklärungsweisen wurden auch von Prof. Sachs den eben geschilderten Erscheinungen zu verschiedenen Zeiten gegeben.

In der Flora, 1862, schreibt er das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen der Verminderung der Lichtintensität zu, wie man in folgendem Satze liest: «Dass übrigens das zerstreute Tageslicht das Ergrünen rascher bewirkt als direktes Sonnenlicht, ist längst bekannt.»

In seinem Lehrbuch der Physiologie, 1866, S. 11, giebt er eine andere Erklärung. Das raschere Ergrünen der durch lose angelegtes Bleiband beschatteten Stelle des Blattes wird nach ihm deshalb hervorgebracht, «weil das Bleiband sich erwärmt und die höhere Temperatur selbst bei geringerem Lichte ein rascheres Ergrünen bewirken kann; so fand ich es

Digitized by Google

bei *Zea Mays;* auf gleiche Art dürfte sich die Thatsache erklären, dass etiolirte Maispflanzen mit einer Papierrolle bedeckt dem Sonnenlicht ausgesetzt eher ergrünen, als ohne diese beschattende Umhüllung, welche erwärmend auf die darin enthaltene Pflanze wirkt.»

Es war mir daran gelegen, diese Versuche zu wiederholen, sie aber in der Weise einzurichten, dass sie nur eine dieser Erklärungen zuliessen. Ich stellte mir also zur Aufgabe, zu erforschen, ob ein rascheres Ergrünen der beschatteten Pflänzchen nur mit Beihülfe der Erwärmung, oder auch ohne dieselbe bloss durch Verminderung der Lichtintensität hervorgerufen werden könne.

Ich wiederholte die Versuche von Prof. Sachs an *Lepidium sativum*, *Brassica Napus* und *Zea Mays*. Ich beschattete diese Pflänzchen aber nicht mittelst Papiertuten, oder Umwickeln mit Stanniol- und Bleiband, sondern mittelst eines vertical aufgehängten Blattes Papier, oder indem ich sie in den Schatten stellte. — In dieser Weise wurden diese Pflänzchen einem gemässigten Lichte ausgesetzt, indem sie nicht, wie in den Versuchen von Prof. Sachs, erwärmt wurden, sondern sogar an einen kühleren Ort zu stehen kamen, als die direkt von der Sonne beschienenen. Nichts desto weniger kam auch in diesem Falle ein rascheres Ergrünen der beschatteten Pflänzchen zu Stande.

Am 1. August, um 10 Uhr Morgens, brachte ich die in drei Töpfen im Dunkeln gekeimten Pflänzchen von *Lepidium sativum* ans Licht: den einen Topf stellte ich ins direkte Sonnenlicht, den zweiten dane-



Digitized by Google

ben, beschattete ihn aber durch ein vertical gestelltes Blatt Papier, den dritten brachte ich in den Schatten.

Um 11 Uhr 40 Min. waren die Cotyledonen der meisten Pflänzchen im ersten Topfe noch ganz gelb; ein theilweises Ergrünen war nur an denjenigen Samenlappen zu bemerken, welche vom Lichte noch abgekehrt, oder durch benachbarte Pflänzchen beschattet, oder endlich in der Samenschale noch verhüllt waren.

In den beiden anderen Töpfen waren alle Samenlappen, ihrer ganzen Ausdehnung nach, gleichmässig grün geworden.

Am 13. August, 10 Uhr Morgens, brachte ich ans Licht vier Töpfe der im Dunkeln gekeimten Pflänzchen von *Lepidium sativum* und *Brassica Napus*. Ich stellte sie alle ins direkte Sonnenlicht, indem ich aber zwei von ihnen durch ein Blatt Papier beschattete.

Um 11 Uhr 30 Min. waren die beschatteten Pflänzchen schon etwas grün geworden, die im direkten Sonnenlichte aber noch ganz gelb.

Gegen 2 Uhr Nachmittags hatten die ersteren eine sattgrüne Färbung bekommen; die letzteren begannen erst stellenweise zu ergrünen.

Mehrere andere in dieser Art angestellten Versuche gaben ganz übereinstimmende Resultate.

Ebenso ist es mir gelungen, ein Ergrünen der vergeilten Keimlinge von *Zea Mays* durch Beschatten hervorzurufen.

Die *Mais*-Pflänzchen waren eben so alt, wie die von Prof. Sachs beobachteten; sie hatten erst das zweite Blatt vollkommen entfaltet. Ich stellte das zweite Blatt ganz vertical, verband es an einer Stelle ringsum

Digitized by Google

mit einem Stanniolblättchen, welches ich lose anlegte; in einiger Entfernung beschattete ich einen eben so grossen Raum desselben Blattes mittelst eines Stanniolblättchens, welches aber nicht an das Blatt befestigt, sondern an ein Stück dicker Pappe mit Siegellack angekittet war; die Pappe wurde in ein hölzernes Gestell eingeklemmt und konnte also nach Belieben dem Blatte genähert werden. Um aber jede Spur einer Erwärmung ganz unmöglich zu machen, klebte ich auf der entgegengesetzten Seite der Pappe zwei kleine und schmale Holzstäbchen an, auf die ich mittelst Siegellacks noch ein Stück Pappe befestigte.

Durch diese beiden Stücke Pappe und die zwischen ihnen sich befindende Luftschicht war auch die leiseste Erwärmung der beschatteten Stelle des Blattes unmöglich geworden.

Um 11 Uhr Morgens wurde der Versuch begonnen.

Um 12 Uhr 30 Min. war schon ein Ergrünen der mit Pappe beschatteten Stelle des Blattes ganz deutlich zu sehen. Die freie Oberfläche des Blattes war dagegen noch ganz gelb. Gegen 2 Uhr Nachmittags war das Ergrünen der beschatteten Stelle noch intensiver geworden, die freie Oberfläche des Blattes aber noch ganz gelb. Um 2 Uhr band ich den Stanniolstreifen los; diese Stelle war, ebenso wie die durch Pappe beschattete, grün geworden.

Ich wiederholte auch diesen Versuch mit demselben Erfolge.

Durch diese Versuche fand ich also die von Prof. Sachs angegebenen Thatsachen vollkommen bestätigt. Nur seiner Art der Erklärung dieser Erscheinungen

Digitized by Google

sehe ich mich genöthigt auf das Bestimmteste zu widersprechen.

Indem nämlich das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen dem gemässigten Lichte zugeschrieben werden muss, so ist auch damit bei den Phanerogamen eine Lebensfunktion nachgewiesen, welche am stärksten durch das Licht mittlerer Intensität hervorgerufen wird.

(Aus dem Bulletin, T. X, p. 548 — 552.)

Digitized by Google

20 September / 2 October 1866.

# Mittheilungen über das Herz der Insecten und Muscheln. Physiologische Vorstudien von Alexander Brandt.

## I. Ueber das Herz der Insecten.

Als Untersuchungsobjecte wurden von mir bisher folgende Insecten benutzt: die Afterraupe von *Cimbex betulae* (besonders häufig), die Raupen von *Pontia brassicae*, *Bombyx rubi*, *Sphinx tiliae*, ausgewachsene Exemplare von *Locusta verrucivora* u. a. m.

Was die Hülfsmittel der Untersuchung betrifft, so bediente ich mich bei den Untersuchungen stets eines Praeparirmikroskopes, sogen. Simplex.

**Automatie des Herzens.** Bekanntlich herrschen unter den Naturforschern bis jetzt noch sehr unbestimmte Vorstellungen über den Herzschlag bei den Arthropoden im Allgemeinen. So stellt z. B. der um die vergleichende Physiologie so hochverdiente, berühmte Zoolog Milne Edwards den Satz auf, dass die Automatie des Herzens bei den Decapoden eine nur einseitige, sich auf die Systole allein beschränkende sei, indem die Diastole auf Contraction der von aussen ans Herz herantretenden Muskeln beruhe [1]). Ob Milne

1) Leçons s. la Physiol. et l'Anat. comp. T. III (1858) p. 183.



Digitized by Google

Edwards aus vergleichend-anatomischen Gründen diesen Satz auch auf das Insectenherz zu übertragen dachte, oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden. Wie dem auch sei, für die Decapoden, oder doch wenigstens für den Flusskrebs, kann diese Auffassung nicht angenommen werden, und zwar auf Grund folgender zwei Thatsachen, wovon die eine eine physiologische, die andere eine anatomische ist. Die erste dieser Thatsachen besteht darin, dass das Krebsherz, wenn man seine äussern Muskeln durchschneidet, oder es ganz herausnimmt, zu pulsiren fortfährt[2]). Die zweite Thatsache ist die, dass ganz ähnliche Muskeln auch zwischen den übrigen Eingeweiden des Krebses ausgespannt sind, und diesen kann allem Anscheine nach nur eine untergeordnete Rolle, am wenigsten aber Automatie, zukommen. Uebrigens liesse sich die Vermuthung aufstellen, dass diese äussern Muskeln des Herzens (oder «Zwischeneingeweidemuskeln» des Herzens, wie man sie nennen könnte) durch die Dehnung, welcher sie bei jeder Systole ausgesetzt sein müssen, zu einer Contraction veranlasst werden. Diese Contraction würde alsdann die auf die Systole folgende Diastole des Herzens unterstützen. Es dürfte diese Hypothese mit den bisherigen physiologischen Erfahrungen nicht im Wiederspruche stehen, da bekanntlich durch blosses Dehnen Muskeln zu einer Contraction veranlasst werden. Wie dem auch sei,

---

2) Carus, C. G. Von den äussern Lebensbedingungen d. weiss- und kaltblütigen Thiere. Leipzig. 1824. 4. Beilage N. 2. (Über Herzschlag u. Blut d. Weinbergschnecke u. des Flusskrebses). Brandt, A. Physiol. Beob. am Herzen d. Flusskrebses. Bull. de l'Acad. des Sc. de St. Pét. T. VIII, p. 416 oder Mélanges biol. T. V, 1. p. 115.

Digitized by Google

jedenfalls sind die äussern Herzmuskeln beim Krebse höchstens als diastolische Hülfsmechanismen zu betrachten.

Dieses für das Herz des Flusskrebses gewonnene Resultat forderte mich zu einer Prüfung des Insectenherzens in derselben Richtung auf. Das Experiment erwies Folgendes.

Es gelingt mittelst eines scharfen Scalpells, die Seitenmuskeln vorsichtig auf mehr oder weniger grossen Strecken zu durchschneiden, ohne Stillstand der entsprechenden Herzpartie zu veranlassen (nur verengert sie sich ein wenig). Ja man kann darauf diese Partie ganz ausschneiden und sie fortschlagen sehen[3]). Zu diesem Versuche sind kräftig pulsirende Herzen grösserer Insecten, namentlich von Raupen zu wählen, da sie an andern, noch zarteren, dünnwandigeren Herzen selten gelingen, indem überhaupt die Insectenherzen selbst ganz leichte Zerrungen, wie sie bei der Präparation unvermeidlich sind, schlecht vertragen (S. unten). — Die Automatie des Insectenherzens ist also gleich der des Krebsherzens keine einseitig-systolische, sondern eine vollkommene, systolisch-diastolische.

Die oben für die äussern Muskeln des Krebsherzens hypothetisch zugelassene diastolische Hülfsfunction dürfte mit demselben Rechte auch den äussern Muskeln des Insectenherzens zugesprochen werden können. Doch wenn man bedenkt, wie zartwandig das In-

3) Beiläufig sei hier erwähnt, dass man das Herz in eine beliebige Anzahl von Stücken zerschneiden kann, welche zu pulsiren fortfahren. Die Automatie ist also gleichmässig über das ganze Herz verbreitet.

Digitized by Google

sectenherz ist und wie es dem Drucke der übrigen Eingeweide, besonders dem des überfüllten Darmkanals bei den Raupen ausgesetzt ist, und dabei in Betracht zieht, dass ich nach Durchschneidung der Seitenmuskeln die entsprechende Herzpartie sich verengern sah, so glaubt man sich berechtigt gleichfalls anzunehmen, dass die Seitenmuskeln auch die Form und Lage des Herzens sichern und sein Lumen offen erhalten. Die Seitenmuskeln dienen übrigens schon insofern als Ligamente, als sie das Herz mit Tracheen versorgen [4]).

**Einfluss mechanischer Reizung aufs Herz.** Unsanft behandelte Stellen des Herzens werden leicht für einige Zeit, oder auch für immer, bewegungslos. Wollte man daher das Herz vom Rücken des Thieres aus präpariren, so würde man wohl nur sehr selten den Herzschlag beobachten können; denn bei dieser Präparation ist Dehnung und Zerrung des Herzens unvermeidlich. Eine von der Bauchseite aus vorgenommene Präparation des Herzens setzt es hingegen fast keinen mechanischen Insulten aus. Nachdem man die Bauchseite der Länge nach aufgeschlitzt und das Präparat gehörig ausgespannt hat, braucht man ja bekanntlich nur die Eingeweide (bei Raupen meist nur den Darmkanal) mit einer Pincette zu fassen und in einem

4) Oben wurde darauf hingewiesen, dass beim Krebse das Herz nicht das einzige Organ sei, welches mit äussern Muskeln versehen ist; dass vielmehr ähnliche Muskeln auch zwischen andern Eingeweiden ausgespannt sind. Dieses dürfte sich auch von den Eingeweiden, namentlich dem Darme, der Insecten sagen lassen. Bei den Insecten (und andern Gliederthieren) wurden sogar am Nervensystem Muskeln gefunden. Über die Muskeln des Nervensystems ist besonders zu Rathe zu ziehen: Leydig. Vom Bau des thierischen Körpers. Tübingen, 1864. 8. Bd. I. 1, p. 209 und die hierzu gehörigen Tafeln zur Vergl. Anat.

Digitized by Google

Zuge zu entfernen, um das ganze Herz vor sich zu haben.

Streichen mit einer Nadelspitze hatte localen Stillstand des Herzens mit Zusammenschnürung verbunden zur Folge. — Wurden auf dem Herzen zwei sehr feine Drähte fixirt, welche mir auch als Electrode dienten, deren gegenseitiger Abstand ein geringer war, so wurden die Pulsationen an der von den Drähten eingeschlossenen Stelle bedeutend häufiger und schwächer. Die Reibung der pulsirenden Stelle an den Drähten möchte wohl diese Erscheinung veranlassen.

Auf leise Berührung, so mit einer Nadelspitze, reagirt das Herz der Insecten, ähnlich dem der Wirbelthiere, durch eine Pulsation; doch ist diese Pulsation wesentlich von den durch denselben Reiz an Krebs- und Wirbelthierherzen erzeugbaren dadurch verschieden, dass sie eine nur locale ist. Statt der localen Pulsation kann auch eine ausgesprochene und anhaltende, gleichfalls locale, Einschnürung entstehen, welche sich erst allmählich löst und den früheren Pulsationen weicht. Diese localen Reactionen auf Berührung, besonders die anhaltende Einschnürung, nähert in physiologischer Beziehung das Insectenherz dem Darmkanale der Wirbel- und wirbellosen Thiere. Die Form des Insectenherzens, der peristaltische Charakter seiner Pulsationen, so wie sein Verhalten gegen intermittirende electrische Ströme (s. unten) vervollständigen diese Analogie.

**Einfluss intermittirender electrischer Ströme.** Ein hierher gehöriger Versuch findet sich verzeichnet in E. H. Weber's Artikel: Über Ed. Weber's Entdeckungen in der Lehre von der Muskelcontraction



Digitized by Google

(Müll. Arch. 1846 p. 504). Die betreffende Stelle lautet: «Anders verhielt sich das Herz (Rückengefäss) der Weidenraupe. Dasselbe war in einer sich rhythmisch wiederholenden, wellenförmigen Bewegung begriffen und gebrauchte nach der Oeffnung des Leibes zu 10 Schlägen 46 Sekunden. Wurde es einen Moment lang mit den Drähten bei vorliegendem Anker berührt, so stand der vordere Theil des Herzens von der berührten Stelle an still, während der hintere Theil seine wellenförmigen Bewegungen bis zu der berührten Stelle hin (wiewohl etwas langsamer, nämlich 10 Mal in 54 Sekunden) fortsetzte. Ungefähr nach einer Minute fing auch der vordere Theil an zu schlagen, aber viel langsamer, so dass seine Schläge mit dem je vierten des hinteren Theiles zusammenfielen. Berührte man nun wieder die vordere Hälfte in ihrer Mitte, so stand das erste Viertel still, während das zweite Viertel und die hintere Hälfte im ungleichen Tempo fortschlugen. Als nun auch das vorderste Viertel wieder zu schlagen begann, zerfiel das ganze Herz in drei Theile, von denen jeder in einem andern Tempo schlug.»

Leider standen mir keine Weidenraupen zu Gebote, so dass ich den eben citirten Versuch nicht genau habe wiederholen können. Die von mir an andern, den obengenannten Insecten gemachten Beobachtungen sind in Kürze Folgende.

Einzelne Inductionsschläge gaben bei genäherten Electroden eine, oder auch (wenn die betreffende Herzpartie schon zu schlagen aufgehört hatte) eine Anzahl örtlicher Pulsationen.

Schwächere Inductionsströme sah ich die Pulsa-

Digitized by Google

tionszahl steigern, wobei die Pulsationen kleiner zu werden pflegten; auch konnten mittelst schwacher Ströme die Pulsationen an stehen gebliebenen Stellen wieder geweckt werden.

Bedient man sich einander sehr genäherter Electroden (z. B. bis auf 1 — 2 mm.), so lässt sich jede beliebige Stelle des Herzens tetanisiren. Der Tetanus erscheint als eine deutliche, örtliche Einschnürung, welche entweder genau dem Abstande beider Electroden entspricht, oder sich beiderseits um ein Geringes über ihn hinaus erstreckt. Werden hierbei die Electroden nicht eine hinter der andern aufs Herz applicirt, sondern zu beiden Seiten des Herzens, so dass sie dasselbe umfassen, so pflegt die Einschnürung eine mehr lineare zu sein. — Was die Dauer des Tetanus anlangt, so hält er entweder genau nur so lange an, als der Strom währt, so dass im selben Moment, wo der Strom sistirt wird, die tetanisirte Stelle sich ausdehnt und sogleich zu pulsiren beginnt, oder er überdauert die Reizung mehr oder weniger lange (z. B. 1—2 Min.) und löst sich erst später allmählich. In letzteren Fällen konnte ich durch successive Reizung an mehreren Stellen das ganze Herz in temporären Tetanus versetzen. In noch andern Fällen war der Tetanus ein bleibender. Endlich ist zu bemerken, dass bei nicht momentaner, sondern permanenter Reizung die tetanisirte Stelle endlich den Strom gleichsam überwinden und wieder zu pulsiren anfangen kann (Überreizung[5]). Die genannten Abweichungen im Verhalten des Herzens zum Inductions-

5) Ähnliches sah ich kürzlich auch am Herzen des Flusskrebses.

Digitized by Google

strome werden bedingt zum Theil durch Verschiedenheiten der Stromstärke und des Electrodenabstandes, zum Theil vielleicht aber auch durch specifische Unterschiede der angewandten Thiere. Jedenfalls aber sind diese Abweichungen wohl nur quantitativ unter einander verschieden. Das Nähere soll später mitgetheilt werden.

Während eines örtlichen Tetanus verhielten sich die an die tetanisirte Stelle angrenzenden Herzpartien verschieden. Entweder blieb die Zahl der Pulsationen sowohl vor, als auch hinter der tetanisirten Stelle die nämliche, wobei die Schläge sogar synchronisch erscheinen konnten, oder es zeigten sich mehr oder weniger erhebliche Zahlendifferenzen. An ein und demselben Herzen, ja bei einer und derselben Reizungsstelle können übrigens diese Varianten nach einander auftreten.

Waren die Zuleitungsdrähte einander sehr genähert, so konnte, wie gesagt, jede beliebige Stelle des Herzens in Tetanus versetzt werden. Bog ich dieselben Zuleitungsdrähte weiter (bis auf 4—7 mm.) auseinander und applicirte sie nun (gleichviel ob direct ans Herz, also eine hinter der andern, oder zu beiden Seiten des Herzens), so entstand bei derselben Stromstärke statt des Tetanus gerade das Gegentheil, Stillstand in der Diastole. Sobald das Hämmerchen arretirt wurde, fiel die Stelle zusammen und begann zu pulsiren. Übrigens ist zu bemerken, dass dieses Phaenomen sich nicht als constant zeigte. Obgleich ich nicht geringe Zeit darauf verwandt habe, den Causalnexus zwischen dem grösseren Electrodenabstande und dem diastolischen Stillstande aufzuhellen,

Digitized by Google

so bin ich bis jetzt doch nur zu blossen Muthmassungen gekommen. Ich will mich daher vor der Hand damit begnügen, auf die fragliche Erscheinung hingewiesen zu haben.

Versuchen wir nun das von Weber beiläufig angestellte Experiment mit den eben erwähnten Beobachtungen in Einklang zu bringen. — Örtlichen Tetanus konnte ich an allen bisher untersuchten Herzen hervorrufen; es lässt sich desshalb vermuthen, dass er auch beim Weber'schen Versuche wird vorhanden gewesen sein, besonders da die mit den Drähten berührte Stelle später einen, wenn man so sagen darf, indifferenten Knotenpunkt für die vor und hinter ihr disharmonisch schlagenden Herzpartien abgab. Falls Weber beim angeführten Experimente keines Vergrösserungsapparates sich bediente, so wäre zunächst an ein Übersehen des Tetanus zu denken. Schwerer zu erklären wäre der Umstand, dass Weber bei der Reizung, welche, wenn ich recht verstehe, beide Male an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Viertel des Herzens vorgenommen wurde, am ganzen vorderen Viertel Stillstand beobachtete. Sollte unwillkührliche Zerrung den Stillstand des vorderen Viertels bedingt haben? Ähnliches ist wenigstens auch mir bisweilen vorgekommen. — Was die Pulsationsverlangsamung der hinter der gereizten Stelle gelegenen Herzpartie im Weber'schen Versuche betrifft, so erscheint sie als unerheblich; denn vor der Reizung zählte man 10 Schläge in 46 Sekunden und nach derselben 10 Schläge in 54 Sekunden oder 13 und 11 in einer Minute. Diese Differenz ist so gering, dass man sie nicht dem Einflusse des Stromes zuzuschrei-

Digitized by Google

ben braucht; sie dürfte vielmehr eine ganz autochthone sein.

**Der Einfluss der Sonne** äusserte sich durch Kräftigung, Vermehrung und Wiedererweckung der Pulsationen. Deshalb war es häufig von Nutzen im directen Sonnenlichte zu experimentiren, wenn ein Herz nicht mehr die gehörige Energie besass. — Übrigens ist der Einfluss der Wärme auf den Herzschlag schon längst bekannt.

**Einfluss der Luftreizung.** Derselbe zeigte sich am Herzen in Fällen, welche dem folgenden ähnlich waren. Das gut pulsirende Herz einer Raupe wurde, um es zu conserviren, mit dem Darmkanal zugedeckt. Nach einer halben Stunde wurde die Bedeckung entfernt; das Herz war stehen geblieben. Bald darauf fing es aber allmählich wieder zu pulsiren an. Die Schläge erreichten die frühere Intensität, so dass die Versuchsreihe, zu welcher das Herz vorher benutzt worden war, wieder aufgenommen werden konnte. Es ist diese Beobachtung natürlich nichts weiter, als ein Analogon des alten bekannten Phaenomens, welches darin besteht, das bei getödteten Wirbelthieren das stehengebliebene Herz wieder zu pulsiren anfängt, wenn man durch Öffnen der Brust dem Sauerstoffe der Luft Zutritt verschafft.

### II. Ueber das Herz der Muscheln [6]).

Die nachstehenden Beobachtungen beziehen sich

---

6) Ähnliche Experimente am Herzen der Mollusken sind, so viel mir bekannt, bisher nur von Carus in Gemeinschaft mit Sperber angestellt worden, und zwar an *Helix pomatia*. C. G. Carus, l. c. p. 74.

Digitized by Google

fasst ausschliesslich auf die Herzkammer von *Anodonta anatina* L. und *Unio tumidus* Retz.

**Automatie** kommt auch den Herzen von Anodonta und Unio zu, da sie, wenn man sie ausschneidet, zu pulsiren fortfahren.

**Mechanische Reizung.** Das Herz von Unio und Anodonta hört leicht für einige Zeit (z. B. eine Min.) zu pulsiren auf, wenn es gezerrt wird. Es ist fraglich, ob die Erscheinung, dass das Herz nach dem Öffnen der Muschel eine Zeit lang still zu stehen pflegt, gleichfalls hierher gehört, oder ob sie von reflectorischem Charakter sei. Auch beim Krebse und neuerdings bisweilen bei Insecten habe ich zeitweiligen diastolischen Stillstand des Herzens unmittelbar nach seiner Blosslegung beobachtet.

Berührt man den pulsirenden Ventrikel mit einer Nadelspitze, so erfolgt sogleich eine Pulsation. An stehen gebliebenen Herzen erfolgt auf denselben Reiz wohl auch eine Reihe von Pulsationen. An einem nicht pulsirenden Ventrikel von Unio sah ich das blosse Fixiren der Electrode (ohne Strom) die Pulsationen wieder wecken und unterhalten. (Einfluss der Reibung?)

Wurde der Ventrikel ausgeschnitten, so schrumpfte er beträchtlich zusammen, obgleich er zu schlagen fortfuhr. — Wenn der Ventrikel von Anodonta mit einer Scheere zerschnitten wurde, so schrumpften beide Hälften sehr stark zusammen und blieben regungslos; doch reagirten sie später, nachdem sie sich wieder etwas ausgedehnt hatten, auf Berührung; selbstständige Pulsationen hingegen sah ich an ihnen nie mehr auftreten. — Der Ventrikel einer Anodonta blieb stehen und zog sich tetanisch zusammen, wenn

Digitized by Google

mit einem Flausch Baumwolle nur einmal über ihn weggestrichen wurde. Der Stillstand hielt jedes Mal zwischen ½ und 1 Min. lang an, worauf der Ventrikel, wie zuvor, zu schlagen begann.

**Intermittirende electr. Ströme.** Beachtenswerth ist es, dass einzelne Inductionsschläge am Ventrikel von Anodonta niemals eine charakteristische Pulsation hervorriefen; und dass ich bei Unio nur einige Male diese Reaction und zwar sehr deutlich (ganz wie am Krebsherzen) gesehen habe. Dieses Verhalten gegen einzelne Inductionsschläge ist desto bemerkenswerther, da die Herzen so gut auf mechanischen Reiz (Berührung) reagirten, und da Inductionsschläge nach den bisherigen Erfahrungen weit bessere Muskelreize sind, als blosse Berührung. Doch ist zu erwähnen, dass der Ventrikel nach jedem Inductionsschlage stets etwas zusammenzuschrumpfen, an Volum abzunehmen pflegte (so dass mehrere einzelne Inductionsschläge einen zusammengeschrumpften Zustand hervorbrachten, der vom Tetanus nicht zu unterscheiden war). Da die charakteristische Contraction und die langsamer erfolgende Zusammenschrumpfung nicht bloss bei ein und derselben Species (Unio), sondern nacheinander wohl auch an ein und demselben Ventrikel auftreten, so dürften ihnen ähnliche physiologische Processe zu Grunde liegen. Als Übergangsform sah ich bei einer *Paludina vivipara* auf jeden Inductionsschlag keine vollständige Pulsation, sondern nur eine gut ausgesprochene Systole erfolgen, nach welcher der Ventrikel noch einige Zeit merklich zusammengezogen blieb.

Schwache Inductionsströme schienen ohne Wirkung, namentlich bemerkte ich keine Pulsationsbeschleunigung.

Stärkere Ströme zogen den ganzen Ventrikel, wenn

Digitized by Google

die Zuleitungsdrähte an seinen beiden Enden applicirt waren, zusammen (Tetanus). Dieser Tetanus pflegte nicht etwa plötzlich, wie es am Muskel und am Krebsherzen geschieht, sondern mehr allmählich, wie am Darme, zu erfolgen; auch verblieb der Ventrikel nach Entfernung des Stromes noch einige Zeit (ungef. 1, $1^1/_2$ Min. lang) im zusammengezogenen Zustande, oder dehnte sich auch gar nicht mehr aus.

Umfassen die Zuleitungsdrähte den Ventrikel der Quere nach, so kann man mittelst stärkerer Ströme bloss örtlichen Tetanus erzeugen, der gleich dem allgemeinen nachhaltig ist und sich als Einschnürung darstellt. Während man local tetanisirt, fährt das übrige Herz fort zu pulsiren. Auf diese Weise kann man nach Belieben entweder bloss in der Mitte, oder an einem der Enden örtlichen Tetanus hervorbringen; auch kann man durch mehrere aufeinanderfolgende Reizungen den ganzen Ventrikel tetanisiren.

Der Einfluss constanter electrischer Ströme auf den «gewöhnlichen» Muskel gehört bekanntlich zu den schwierigsten Fragen der physiologischen Muskellehre. Um so misslicher dürfte das Studium dieses Einflusses sein, wenn man es statt des gewöhnlichen Muskels mit einem automatisch wirkenden Muskelsysteme zu thun hat. — Eine nähere Prüfung dieser Fragen am Herzen von Anodonta und Unio liegt ausser dem Bereiche meiner vergleichend-physiologischen Studien, auch habe ich bei meinem gegenwärtigen Aufenthalte, ausser einem kleinen Bunsen'schen Paare, keinen von den hierzu nöthigen Apparaten zur Verfügung. Ich muss mich daher (wie ich es früher auch für das Krebsherz gethan habe) auf den blossen Hinweis beschränken, dass am Ventrikel beider Muscheln beim Schliessen und Öffnen der constanten Kette Erschei-



Digitized by Google

nungen zu Tage treten, welche den am Wirbelthiermuskel vielfach untersuchten analog scheinen.

**Wärme.** In warmem Wasser schlägt der Ventrikel rascher und kräftiger; auch kann man an stehengebliebenen Ventrikeln wieder Pulsationen wecken, wenn man sie in warmes Wasser legt. In der Sonne sind die Schläge häufiger (bis noch ein Mal so häufig). Sonnenstrahlen mittelst einer Linse auf's stehengebliebene Herz geleitet rufen normale Pulsationen hervor, die noch einige Zeit fortdauern, nachdem das Herz dem Einflusse der Sonne bereits entzogen ist. — Das Verhalten der Herzen unsrer Mollusken gegen die Wärme bietet also nichts Abweichendes von den früher untersuchten Herzen anderer Thiere dar.

### III. Schlussfolgerungen.

I. Das Herz der Insecten und das von *Unio* und *Anadonta* sind durch mechanische, thermische und electrische Reize erregbar, was übrigens nach den bisherigen Erfahrungen über contractile Gebilde schon a priori zu erwarten war.

II. Das Herz der Insecten und beider Mollusken ist mit Automatie begabt.

III. Die Seitenmuskeln des Insectenherzens spielen beim Herzschlag nur eine Nebenrolle; wenigstens sind sie nicht die alleinigen diastolischen Mechanismen.

IV. Das Herz der Insecten und der Herzventrikel von Anodonta und Unio stehen in physiologischer Beziehung gewissermaassen zwischen dem Herzen und dem Darme der Wirbelthiere.

Landgut Wendelä bei Wiborg, d. 2. Sept. n. St.

---

(Aus dem Bulletin, T. X, pag. 552 — 561.)

Digitized by Google

20 September / 2 October 1866.

## Thermophysiologische Studien, No. 3, von Dr. A. Walther, Professor in Kiew.

In den vorliegenden Studien wünsche ich durch, aus meinen frühern Mittheilungen bekannte, Methoden der Abkühlung von Kaninchen die Fragen zu erörtern und ihrer Lösung zu nähern: 1) Was für Veränderungen bringt im Augengrunde der Kaninchen eine bedeutende Abkühlung hervor? 2) Kann die Kenntniss dieser Veränderungen einen Einfluss haben auf die Wahrscheinlichkeit, ein durch Kälte scheintodtes Thier zu beleben? 3) Welche Methode der Belebung von durch Kälte scheintodten Thieren führt am besten zum Ziele?

Die Untersuchung des Augengrundes abgekühlter Thiere scheint interessant, weil bei höhern Graden der Abkühlung, bei einer Wärme des Thiers von + 15 bis + 20° C., der rothe Augengrund weisser Kaninchen schieferfarben wird und bei schwarzen auch seine Farbe verändert. Zu gleicher Zeit treten Krämpfe, Tetanus etc. ein und von diesem Moment an ist die künstliche Erwärmung des Thiers nicht mehr im Stande, dasselbe ins Leben zurückzurufen, selbst wenn man unmittelbar nach diesem Moment aufs energischste dem

Digitized by Google

Thiere Wärme zuführt. Obgleich die Organisation des im Laufe z. B. einer Stunde oder noch weniger abgekühlten Thiers vollkommen intact bleibt, und ihm nichts weiter fehlt, als eine gewisse Menge Wärme, so ist alles das doch nur scheinbar: die Zuführung von Wärme belebt das Thier nicht mehr, sein Organismus ist unheilbar zerstört. Das war das Resultat früherer und zahlreicher Untersuchungen (s. Reichert und Dubois's Archiv 1865). Alle Erscheinungen führten noch zu dem Resultat, dass, ebenso wie der Augengrund blutleer wurde, so auch die Centralorgane anaemisch wurden und der Tod dadurch herbeigeführt sei. Ich glaubte behaupten zu können, dass durch Abkühlung der Thiere die Herzthätigkeit immer mehr abnehme, so dass endlich Anaemie (d. h. Stockung des Kreislaufs mit relativer Leere der Capillaren) der Centralorgane eintrat. Der Tod erfolgte unter Krämpfen, ganz wie in den berühmten Untersuchungen von Kussmaul und Tenner (Über die Fallsucht ähnlichen Krämpfe etc.), wo sämmtliche das Gehirn mit Blut speisende Arterien plötzlich unterbunden wurden. Da nun der Augengrund ebenfalls durch die Gehirnarterien ernährt wird, so schien es unter solchen Umständen möglich, dass auch beim Menschen die Untersuchung des Augengrundes darüber Aufschluss geben könnte, ob in gegebenen Fällen die Erwärmung abgekühlter Individuen Erfolge verspräche. Es schien also möglich, solche Fragen durch den Augenspiegel zu entscheiden.

Ich selbst hatte zu jener Zeit noch keine Untersuchungen mit dem Augenspiegel an erkälteten Kaninchenaugen angestellt, und deshalb schlug ich einem meiner Schüler, Hrn. Dr. Popoff aus Nikolajew, vor,

Digitized by Google

dieses Thema zum Gegenstande seiner Doctor-Dissertation zu wählen. Die Dissertation des Hrn. Popoff aber befriedigte mich und andre so wenig, dass ich seitdem mich selbst über den Gegenstand hermachte. Hr. Dr. Popoff fand ebenfalls Anaemie der Retina bei stark erkälteten Thieren, welcher aber eine kurze Hyperaemie vorausging. Seine Beschreibung dieser Erscheinungen ist mangelhaft, weil er sich nicht vorher mit den anatomischen Eigenthümlichkeiten der Augen weisser Kaninchen vertraut gemacht hatte.

Die Untersuchung des Auges abgekühlter Kaninchen ist besonders leicht, 1) weil die Thiere, sobald ihre Wärme unter 30° C. sinkt, sehr ruhig werden; 2) weil die Pupille dabei sehr erweitert wird, was zuerst Hr. Jacoby (Медицинскій Вѣстникъ, 1864) hinreichend gewürdigt hat.

Bekanntlich weicht die Beschaffenheit des Augengrundes weisser Kaninchen von dem des Menschen in mancher Beziehung ab. Durch den Mangel an Pigment in der Chorioidea sieht man deutlich die Gefässe dieser Haut, die Arterien als engere, parallele, die Augenwinkel von hinten nach vorn umgreifende Gefässe und daneben die dickern Venen, welche man, wenn die Pupille weit ist, leicht bis zu den *vasis vorticosis* verfolgen kann. Die Zwischenräume zwischen diesen parallelen Streifen, den langen und schmalen Netzen der Arterien und Venen sind beim weissen Kaninchen gleichmässig roth. Diese Röthe wird durch die sparsamen Capillargefässe der Retina und die reichen der *membrana choriocapillaris* hervorgebracht. Man sieht also dicke Chorioideal-Gefässe auf gleichmässig rothem Felde.

Digitized by Google

Eine zweite Eigenthümlichkeit bietet die sogenannte Papilla, d. h. der Eintritt des Sehnerven und der *Arteria* und *vena centralis rectinae* dar. Man sieht eine weissliche dreieckige Fläche, deren grössere Basis horizontal steht. In der Mitte dieses Dreiecks sieht man den liegend ovalen Querschnitt des Sehnerven und aus dessen Mitte herausgehend die Centralgefässe der Retina, welche parallel mit der Basis des Dreiecks nach rechts und links ziemlich gerade verlaufen, so dass sie die Chorioideal-Gefässe rechtwinklich schneiden. Die Winkel an der Grundlinie des Dreiecks laufen in eine Faserung aus. Die morphologische Deutung dieser Beschaffenheit der Papilla im Augengrunde des Kaninchens ist nach den uns zu Gebote stehenden vergleichend-anatomischen Hülfsmitteln nicht mit Vollständigkeit zu geben. Man findet in den Lehrbüchern der vergl. Anatomie nur die Angabe, dass der Sehnerv in die Retina in zwei Bündeln nach rechts und links eintritt. Diese Bündel könnten der Grund der faserigen Strahlung an der Grundlinie sein, dabei bliebe aber die Bedeutung der dreieckigen Fläche unerklärt.

Um die dreieckige Fläche herum, gleichsam aus seinen Seiten ausstrahlend, sieht man auch ein weisslich faseriges Gewebe, aber weniger deutlich als an den Enden der Grundlinie des Dreiecks. Die Bedeutung dieser Fasern verlangt ebenfalls eine neue anatomische Untersuchung des Kaninchenauges, welche wohl deshalb noch nicht vorgenommen ist, weil die Herren Anatomen, wie leicht erklärlich, sich mit Ophthalmoscopie der Kaninchenaugen nicht beschäftigten. Daher kommt es, dass man nur wenige Thatsachen über

Digitized by Google

das Kaninchenauge in den Schriften über Ophthalmoscopie findet, z. B. bei Zander, über den Augenspiegel.

Von besonderem Interesse für die ophthalmoscopische Untersuchung abgekühlter Kaninchen ist der Anblick, den der Augengrund schwarzer Kaninchen darbietet. Solche Augen haben mehr Ähnlichkeit mit den ebenfalls pigmentreichen Augen des Menschen.

Bei schwarzen Kaninchen sieht man die dreieckige Fläche, den querovalen Querschnitt des Sehnerven (die Papilla), die faserigen Ausstrahlungen um das Dreieck herum und an seiner Grundlinie, die Arterien und Venen der Retina und sonst eine gleichmässig rothe Fläche.

Meine Kaninchen wurden auf ganz gewöhnliche Weise erkältet. Man setzte sie, um sie schneller abzukühlen, in ein Gemisch von Schnee und gestossenem Eis mit Kochsalz, wobei eine Wärme des einzelnen Medii von — 17 oder — 14° R. erzielt wurde. Die Pupille wurde nur selten mit Atropin erweitert, um gleich von Anfang an die Papille gut sehen zu können; später wurde die Erweiterung der Pupille der Kälte überlassen, da die interessanten Veränderungen in der Retina, Chorioidea und Papilla als Sehnerven erst dann eintreten, wenn die Pupille schon im höchsten Grade erweitert ist.

Die ophthalmoscopische Untersuchung des Augengrundes wird von den Physiologen bis jetzt wenig ausgenutzt, obgleich man fortwährend den Kreislauf in der Froschschwimmhaut untersucht und demonstrirt. Zwar kann man im Thierauge mit den gewöhnlichen Augenspiegeln die Capillaren eigentlich nicht

Digitized by Google

sehen, sondern nur die kleinsten Arterien- und Venenwurzeln; ebenso sieht man bekanntlich die Blutkörperchen dabei nicht, aber das, was man sieht, namentlich an weissen Kaninchen, könnte zu vielen interessanten Thatsachen führen, wenn man es verfolgen und studiren wollte, was bis jetzt, so viel ich weiss, nur in Russland von Hrn. Dr. Memorsky (Diss. über den Einfluss der Durchschneidung des Sympathicus auf den Blutlauf im Auge, St. Petersb. 1865), Hrn. Korschun in Kiew (Einfluss des Opiums auf den Blutlauf im Auge, Совр. Медиц., 1866), Dr. Popoff (a. a. O.) und jetzt von mir geschehen ist.

Ich muss hierbei für in der Ophthalmoscopie wenig bewanderte Leser bemerken, dass fürs erste von Messung solcher Gefässe in strictem Sinne keine Rede sein kann, nicht einmal von relativen. Der Grund ist leicht einzusehen: wir besitzen bis jetzt keine hinreichend zahlreichen und genauen Bestimmungen der optischen Constanten des Kaninchenauges und können natürlich den Berechnungen derselben beim Menschen den mittelst des Augenspiegels ausgeführten Messungen nicht zu Grunde legen. Dabei könnten vielleicht aber relative Messungen möglich sein, d. h. es könnte bestimmt werden, dass die sichtbaren Gefässe um einen bestimmten Bruchtheil dicker oder schmäler werden. Leider ist jedoch auch dieses nicht möglich, weil entschieden die Krümmungshalbmesser der durchsichtigen Medien des Auges sich ändern. Schon Setschenow und Jacoby haben durch ophthalmometrische Messungen bei erkälteten Thieren eine Änderung des Radius der Cornea (Abflachung) nachgewiesen und bei meinen Untersuchungen hat sich eine solche Verminderung des

Digitized by Google

interocularen Drucks (gegen Ende des Versuchs) ergeben, dass zu Zeiten die ophthalmoscopische Untersuchung unmöglich wird, weil die Krümmung der Cornea aufhört eine regelmässige zu sein. Man muss also zugeben, dass wahrscheinlich der Krümmungshalbmesser zuerst grösser, dann kleiner wird, und endlich die Verhältnisse der einzelnen Radien gestört werden. — Endlich ist noch sehr wahrscheinlich, dass die Consistenz der Linse und Glasfeuchtigkeit durch die Abkühlung verändert wird, was also auf den Brechungsexponenten influiren würde.

Der Einfluss der Abkühlung zeigt sich nicht auf allen Punkten der Retina und Chorioidea gleichmässig. Am deutlichsten und frühesten tritt er um das Dreieck herum auf, wahrscheinlich weil in Beziehung auf die zuführenden Arterien der Eintritt des Sehnerven eine peripherische Lage hat. Die Erscheinungen, welche man beobachtet, sind zweierlei Art: am wesentlichsten ist eine allmähliche Erblassung der gleichmässig rothen Fläche, welche zwischen den grossen Gefässen liegt, also eine allmählich zunehmende *capillare Anaemie*. Sie beginnt indess, am meisten ausgebildet, in der Umgebung des oben erwähnten Dreiecks. Diese Erblassung ist die Ursache der schiefrigen Farbe des Augengrundes und nicht das Schwinden der grössern Gefässe. Wenn man es mit schwarzen oder grauen Kaninchen zu thun hat, so erscheint der Augengrund unter dem Ophthalmoscop dann nicht mehr weisslich, d. h. die Zwischenräume zwischen den grössern Arterien und Venen werden nicht blass, sondern die ganze Fläche wird anfangs grauröthlich, dann schwärzlichgrau. Dieses geschieht aber nicht vollkom-



Digitized by Google

men gleichmässig, sondern auf der grauen Fläche sind röthliche Flecke. Auf dem grauen Fond sieht man weder Arterien, noch Venen. So ungefähr muss auch das Auge abgekühlter Menschen aussehen. Ich bemerke dieses ausdrücklich, weil die Sache, wie sich später herausstellen wird, vielleicht ihre praktische Wichtigkeit hat.

Die zweite Classe der Erscheinungen betrifft die grössern Gefässe, also kleinste Arterien *(a. a. chorioidea)* und Venen *(vasa vorticosa)*. Schon im Anfange des Versuchs findet man in ihnen Lücken, d. h. das Blut füllt nicht immer alle Gefässe aus, es giebt Injectionsfehler, wie das auch bei Beobachtung durchsichtiger thierischer Theile vorkömmt. Es ist also wohl dem spätern Erscheinen von vielleicht etwas häufigern Lücken eine übermässige Wichtigkeit als Erscheinung der Abkühlung nicht zuzuschreiben. Die Gefässe (Venen) sollen nach Popoff anfangs breiter werden, was ich nicht sehen konnte, was aber, wenn es vorkommt, vielleicht mit der von Jacoby gemessenen Steigerung des Blutdrucks im Anfange der Abkühlung und der von mir beobachteten Beschleunigung des Herzschlags (s. Thermoph. Studien, № 2, im Bullet. de l'Acad. d. sc., 1866) zusammenhängen kann. Später werden Arterien und Venen, namentlich um den Opticus herum, enger, doch schwindet das Blut aus ihnen, selbst kurz vor dem Tode und im Tode, nicht, was man sieht, wenn man das Auge noch nach dem Tode ophthalmoscopiren kann.

In Beziehung auf diesen Punkt muss ich bemerken, dass die bei den Ophthalmoscopisten und Gerichtsärzten gültige Ansicht, dass der Augenspiegel den Tod

Digitized by Google

constatire, durch die Unmöglichkeit, den Augengrund beobachten zu können, weil die durchsichtigen Medien sich trüben und der intraoculare Druck so weit sinkt, dass die Häute des Auges sich falten, nicht ganz stichhaltig ist. Es sind alle diese Erscheinungen nicht constant, und im Gegentheil habe ich Thiere gesehen, deren Augengrund noch ganz deutlich sichtbar und deren Tod dennoch unzweifelhaft war. Die Frage, ob man den Tod durch das Ophthalmoscop diagnosticiren kann, werde ich später erörtern.

Zu meinen Untersuchungen benutzte ich entweder einen Augenspiegel von Burow oder (meistens) einen kleinen Liebreich'schen, bloss mit einer biconvexen Linse von $1^3/_4''$ Brennweite.

Ich setze jetzt einige meiner Beobachtungen her.

Versuch № 7, den 12. Febr. 1866. Weisses Kaninchen mittlerer Grösse in Schnee und Salz gesetzt um $12^h$ 30′. (Die normale Wärme des Kaninchens ist etwa + 39° C.)

Um $12^h$ 45′. Im Ohre des Kaninchens + 33 und + 34° C. Im Augengrunde theilweise Leere der venösen Gefässe; rothe Punkte neben den Gefässen.

Um $1^h/_2$. Ohrwärme + 23° C. Die Gefässe an der Peripherie des Auges gefüllt; in der Mitte mehrere leere Stellen; die Zwischenräume blasser.

Um $1^h$ 55′. Im Ohre + 17,5° C.; Gefässe wie oben.

Um $2^h$ 10′. Der Augengrund ganz blass; die Gefässe meist leer; der Athem stockt. Ende des Versuchs $2^h$ 15′.

Die Brusthöhle schnell geöffnet; das Herz schlägt noch, aber schwach und langsam.

Man sieht, dass die tödtliche Anaemie schnell ein-

Digitized by Google

trat, aber erst nachdem die Wärme der innern Theile unter + 20° C. sank. Bis dahin also war das ohne Zweifel völlig geschwächte Herz im Stande, noch die Gefässe fast vollständig zu füllen, denn der Augengrund erblasste erst später und zwar plötzlich. Ebenso sieht man aus dem Versuche, dass die Anaemie des Auges eintrat, als das Herz noch nicht zu schlagen aufgehört hatte.

Versuch № 8, den 17. Febr. 1866. Kleines weisses Kaninchen in Salz und Schnee; Atropinlösung ins Auge geträufelt.

Temp. des Ohres + 25° C. Um $11\frac{1}{2}^{h}$ Chorioidealgefäss stellenweise leer; Zwischenräume fangen an blasser zu werden; die Gefässe der Retina (Art. und Ven.) normal.

Um $11^{h}\,45'$ wie oben; Wärme im Ohr + 22° C.

Um $12^{h}$ wie oben; Wärme + 19,5° C.

Um $12^{h}\,15'$ wie oben; Wärme + 17° C.

Um $12^{h}\,25'$ Augengrund blass in der Umgebung der Papille; in der Gegend der *vortices* alles gefüllt. Im Laufe von 10 Minuten werden auch diese Gefässe blass und unsichtbar. Es scheint sich auf der Retina eine Querfalte gebildet zu haben. Wärme im Ohr + 16,5° C. Das Thier scheint todt und in der That erholte es sich im Wärmekasten (mit Wasser von + 40° R. gefüllt) nicht mehr.

Versuch № 9, den 23. Febr. 1866. Gewicht des Kaninchens 832,2 grm.; Farbe weiss; in den Apparat um $11^{h}\,30'$; im Auge Atropin; Schnee und Salz; Wärme der Mischung — 13° C.

Um $12^{h}$ die Gefässe auffallend gefüllt; keine leeren Stellen; im Ohr + 27° C.

Digitized by Google

Um 12$^{h}$ 20′ Wärme im Ohr + 22 bis + 23° C.; idem.

Um 12$^{h}$ 50′ Wärme im Ohr + 20 bis + 21° C.; alles in *statu quo ante*.

Um 1$^{h}$ 10′ Wärme im Ohr + 18,5° C.

Um 1$^{h}$ 40′ Wärme im Ohr + 17,5° C.; in der Umgebung der Papille Anaemie; in der Chorioidea venöse Gefässe sichtbar, aber auf ganz weissem Grunde, zwischen den venösen Gefässen wenig Anastomosen sichtbar. Die Respiration hat aufgehört, ungefähr um dieselbe Zeit, als die Anaemie anfing sich deutlich zu zeigen.

Versuch № 10, den 29. Febr. 1866. Kaninchen klein.

Um 11$^{h}$ in den Apparat, welcher mit Schnee und Salz gefüllt war; Pupille wenig erweitert; der Opticus nicht sichtbar; Gefässe der Chorioidea dick; Arterien und Venen deutlich sichtbar; die Zwischenräume zwischen den einzelnen Gefässen röthlich; im Ohr + 33,5° C.

Um 11$^{h}$ 55′ im Ohr + 26 bis + 27° C.; die Arterien und Venen gefüllt wie früher; der Grund des Auges etwas blasser (d. h. der Zwischenraum zwischen den Gefässen); die Sehnervenpapille nicht sichtbar, weil die Pupille noch nicht ganz erweitert ist.

Um 12$^{h}$ 20′ Pupille weit; Papille sichtbar; Venen und Arterien enger; Grund noch blasser; im Ohre + 22 bis + 23° C.

Um 1$^{h}$ alle Gefässe sichtbar; der Zwischenraum nicht sehr hell; Durchmesser normal.

Um 1$^{h}$ 15′: um die Papille herum Anaemie; der Zwischenraum zwischen den Gefässen der Chorioi-

Digitized by Google

dea blass; kein Athem; im Ohr + 18° C.; beim Öffnen der Brust schlägt das Herz kaum; als es etwas wärmer wurde, wurden seine Bewegungen stärker.

Bei allen diesen Versuchen war die Pupille bei der Untersuchung mit blossen Augen schieferfarbig erschienen. Es waren dabei die Respirationsbewegungen erloschen, kurz alle Erscheinungen der Anaemie der Centralorgane des Nervensystems waren da, und dennoch schlug in den beiden mitgetheilten und in einem weitern Versuche, bei Eröffnung des Brustkastens, das Herz deutlich, aber langsam. Ich muss endlich noch ein für allemal bemerken, dass die Centralgefässe der Retina selbst, welche aus der Papille des Opticus nach rechts und links ausstrahlen, zu jeder Zeit, selbst nach dem Tode, sichtbar sind.

Weiter unten werde ich noch einige hierher gehörige Beobachtungen mittheilen, welche aber auch noch in anderer Beziehung von Bedeutung sind. Für jetzt will ich aber auf die zweite Frage zu antworten suchen, welche ich im Anfange dieser Abhandlung aufgestellt habe:

Kann die Kenntniss der mitgetheilten Veränderungen, welche an Kaninchenaugen durch Abkühlung hervorgebracht werden, einen Einfluss auf den Versuch haben, solche Kaninchen wieder zu beleben?

Nach den bis jetzt in der Wissenschaft geltend gemachten Thatsachen und Erfahrungen schien es allerdings gerathen, in Fällen von Scheintod durch Kälte durch den Augenspiegel den Zustand des Augengrundes zu constatiren, und wenn derselbe anstatt in normalem, in anaemischem Zustande erfunden wurde, alle Belebungsversuche durch Erwärmung für vollkommen

Digitized by Google

unnütz zu erklären. Ich habe schon erwähnt, dass ich zu wiederholten Malen Kaninchen augenblicklich nach dem Eintritt der schiefrigen Farbe des Auges und des Tetanus energisch erwärmt und diese Erwärmung Stunden lang fortgesetzt habe, aber vergebens. Kussmaul und Tenner (l. c.) geben an, dass nach Unterbindung aller dem Gehirne Blut zuführenden Arterien die Thiere unter Krämpfen zu Grunde gehen und durch Lösung der Ligatur an den Gefässen nicht wieder zu beleben sind, sobald die vollkommene Anaemie des Gehirns über 2 Minuten gedauert hatte.

Es schien also vollkommen richtig, dass eine durch Kälte hervorgebrachte Anaemie des Gehirns und Rükkenmarks, welche sich auch durch Krämpfe manifestirt und an einem durch Gehirnarterien gespeisten Organe, wie die Retina und Chorioidea, beobachtet werden kann, und welche viel über 2 Minuten dauert, ebenfalls eine unheilbare Zerstörung hervorrufen müsse.

Dennoch kann ich neue Thatsachen mittheilen, welche diese Grundsätze erschüttern. Ich meine also fürs erste, dass selbst eine vollkommene Anaemie der Retina und Chorioidea, welche allerdings auch einem wenig geübten Ophthalmoscopisten erkennbar sein dürfte, nicht abhalten soll, neue Belebungsversuche zu machen. Für diese Belebungsversuche aber schlage ich neue Methoden vor.

Ich habe auch bei den hier mitgetheilten Untersuchungen es nicht unterlassen, von neuem die Erwärmung als Belebungsmittel anzuwenden, nachdem das Auge schieferfarben wurde, das Thier an Krämpfen verschied, alle Respiration aufhörte und an keinem Körpertheil, namentlich an der *Conjunctiva oculi*

Digitized by Google

*et palpebrarum*, Reflexerscheinungen mehr hervorzurufen waren. Der Erfolg war nun durchaus negativ. Ich behaupte also, dass wenn ein Thier (oder Mensch?) bis zu diesem Grade abgekühlt worden ist, es durch blosse Wärmezufuhr nicht wieder belebt werden kann.

Dass die künstliche Respiration eine grössere oder kleinere Erwärmung von abgekühlten Thieren, welche in einem Medium liegen, das kälter ist als die Thiere selbst, hervorbringen kann, habe ich schon früher mitgetheilt (Dubois und Reichert's Archiv, 1865).

Aber die Thiere, welche zu meinen frühern Versuchen mit Erwärmung durch künstliche Respiration dienten, waren nicht bis zum Schiefrigwerden der Pupille und bis zum Eintritt des Tetanus abgekühlt. Um also auch für diesen Fall die erwärmende Kraft der künstlichen Respiration zu prüfen, habe ich die künstliche Respiration jetzt auch bei solchen Kaninchen angewendet, welche hier bis zur vollen Anaemie der Centralorgane, bis zur schiefrigen Pupille und bis zum Aufhören der Respiration und des Reflexes abgekühlt waren (der Tetanus konnte nicht recht beobachtet werden, weil die Thiere bis zum Halse in Schnee und Salz sassen). Unter diesen Umständen aber leistete die künstliche Respiration nichts. Die Thiere blieben todt.

Durch Kälte scheinbar getödtete Kaninchen bieten ausser den mehrmals von mir beschriebenen Erscheinungen noch eine dar, welche mir erst später recht auffallend geworden ist. Ich meine die cyanotische blaufarbige von Maul, Nase, Ohren etc. Offenbar wird durch die bedeutende Störung der Respiration und Circulation das Blut zu Ende des Lebens durch Kälte

Digitized by Google

venös. Dieses führte mich auf die Idee, zur Belebung von durch Kälte scheinbar getödteten Kaninchen die gleichzeitige Einwirkung der Wärme (im Wärmekasten mit Wasser von + 40 bis + 45° C.) und der künstlichen Respiration zu versuchen. Der Erfolg übertraf meine Erwartung. Es ist mir gelungen, Kaninchen, deren Wärme im Ohr unter + 18° C. war, bei denen jede erkennbare Spur von Respiration, Circulation und Reflex, jede Bewegung und Empfindung erloschen war, deren Retina und Chorioidea ganz anaemisch (capillar), d. h. bis zum Maximum der Blässe gebracht war, und welche in diesem Zustande bis zu $1^1/_2$ Stunden gelegen hatten, durch die combinirte Wirkung der künstlichen Respiration und der zugeführten Wärme vollständig zu beleben. Die Anaemie der Retina und Chorioidea ist also keine Contraindication zu Belebungsversuchen. Weitere Details werden sich am besten aus der Mittheilung einiger Versuche ergeben.

Versuch № 11, den 14. März 1866. Kältemischung — 14° R. Um $12^h$ 30′ im Ohr + 20° C. Um $1^h$ hat das Thier im Ohr etwas über + 15° C. Die Conjunctiva ist ganz unempfindlich; jede Spur von Respiration ist erloschen; der Herzschlag nicht zu percipiren; das Auge ist schieferfarben. Zuletzt traten krankhafte Zuckungen um das Maul herum ein und darauf schien es vollkommen todt. Es wurde darauf aus der Kältemischung genommen, abgetrocknet, losgebunden, die Tracheotomie gemacht, das Thier in den Wärmekasten gesetzt und die künstliche Respiration eingeleitet. Nach Verlauf einer Stunde (die künst-



Digitized by Google

liche Respiration vollführte in meiner Abwesenheit mein Assistent, Hr. Kosakewitsch) athmete das Thier deutlich, die Conjunctiva war empfindlich für Reflex, im Ohr zeigte das Thermometer + 24° C. Nach der Angabe des Hrn. Kosakewitsch war 20 Minuten hindurch kein Erfolg der künstlichen Respiration zu bemerken gewesen, dann fingen die Schnauzhaare an sich zu bewegen und endlich erfolgte die Respiration von Seiten des Thiers. Zwischen dem Aufhören der Respiration des Thiers, seinem scheinbaren Tode, bis zum Einlegen in den Wärmekasten und Einleiten der künstlichen Respiration verflossen etwa 15 bis 20 Minuten. Ebenso lange dauerte es, bis die Schnauzhaare wieder anfingen sich zu bewegen. Also war das Thier scheintodt 40 Minuten. Um 9 Uhr Abends hatte dasselbe im Ohr + 37° C., war munter, athmete und lebte noch bis 2 Uhr des andern Tages. Sektion: Gasauftreibung im Unterleibe; Leber dunkelgefärbt; die Lungen mit dunkeln Flecken besetzt. Das Thier war nach der Erwärmung schwach auf den Beinen, frass nicht, sass auf einem Flecke. Aus meinen frühern Mittheilungen (Virchow's Archiv, 1864) ist bekannt, dass dergleichen Erscheinungen nach der Erwärmung abgekühlter Thiere keine Seltenheit sind: die bedeutende Abkühlung wirkt höchst nachtheilig auf den Organismus.

Versuch № 12, den 18. März 1866. Weiss-schwarzes Kaninchen, um $12^h$ Mittags in Schnee und Salz gesetzt. Um $12^h$ 30′ im Ohr + 25° C. Um $1^h$ im Ohr zwischen + 20 und + 21° C. Die Zwischenräume zwischen den sichtbaren Gefässen schon blass; keine Bewegungen; der Athem sichtbar. Um $1^h$ 30′:

Digitized by Google

das Thier ohne Lebenszeichen; im Ohr zwischen + 16 und + 17° C.; im Laboratorium zwischen + 10 und + 11° C. Das Thier aus dem Apparat genommen, in ein Zimmer von + 18° C. gebracht, abgetrocknet, 35 Minuten gewartet. Darauf wird das Thier in einen Wärmekasten von + 42° R. gelegt, zur Hälfte mit warmer Asche bedeckt, die Tracheotomie gemacht und die künstliche Respiration eingeleitet. Obgleich aber diese künstliche Respiration über 2 Stunden fortgesetzt wurde und die Temperatur des Wärmekastens auf derselben Höhe erhalten wurde, blieb dennoch das Thier todt.

Versuch № 13, den 24. März 1866. Weisses Kaninchen in gestossenes Eis und Salz gesetzt um 11ʰ 30′; Wärme des Laboratoriums + 10° C. Um 12ʰ im Ohr + 30° C. Um 12ʰ 30′ zwischen + 23 u. + 24° C. im Ohr.

Um 1ʰ 20′: das Thier ist schon seit 20 Minuten ohne Athem; jetzt haben auch die Bewegungen der Schnauzhaare aufgehört; Auge schieferfarben; die Conjunctiva unempfindlich; keine Spur von Bewegung; im Ohr zwischen + 15 und + 16° C.; das Thier abgetrocknet; Tracheotomie. Das Thier in den Wärmekasten gesetzt, in welchem das Wasser auf + 46° R. erwärmt war.

Die ophthalmoskopische Untersuchung des Augengrundes, als das Thier scheinbar todt war, war unmöglich, weil die Medien getrübt oder die Häute collabirt waren.

Es wurde nun die künstliche Respiration eingeleitet. Etwa um 1ʰ 35′ fängt das Thier an gähnende Be-

Digitized by Google

wegungen zu machen, aber bald hört dies wieder auf, und die Schnauzhaare bewegen sich nicht mehr.

Um $1^h\,50'$: die gähnenden Bewegungen erscheinen wieder, aber in Zwischenräumen von mehreren Minuten; die blau gewordene Schnauze und Nase fängt an zu erblassen; Wärme im Ohr zwischen + 22 u. + 23° C.

Um $1^h\,55'$: die Schnauzhaare fangen an sich zu bewegen.

Um $2^h\,5'$: die Respirationsbewegungen an Maul und Nase stellen sich ein.

Um $2^h\,10'$: Wärme im Ohr zwischen + 23 u. + 24° C.; die Respirationsbewegungen der Schnauze zeigen sich wieder; der Augengrund wird wieder roth, die Conjunctiva empfindlich.

Um $2^h\,30'$: die Respiration wird immer besser; im Ohr zwischen + 24 und + 25° C.

Um $3^h\,35'$ wird die künstliche Respiration unterbrochen und das Thier der eigenen Respirationsthätigkeit überlassen; die Respiration schwach, der Augengrund roth, die Pupille etwas enger als früher, die Conjunctiva schwach empfindlich, das Thier selbst ebenfalls schwach; im Ohr zwischen + 25 u. + 26° C. Das Kaninchen wird erwärmt bis auf + 37° C. Ohrtemperatur; dann wurde es, in Tücher eingehüllt, in die Nähe des Ofens gelegt; es verendete in der Nacht.

Versuch № 14, den 30. März 1866. Schwarzes Kaninchen mit weissen Streifen; in den Apparat gesetzt (Eis und Salz) um $11^h\,35'$; Wärme im Laboratorium + 15,5° C.; im Eise — 13° R.

Um $12^h\,15'$: im Ohre zwischen + 28 u. + 29° C.; der Augengrund, durch den Augenspiegel betrachtet, ist gleichmässig roth; durch die Röthe schimmern ei-

Digitized by Google

nige grosse Gefässe durch; die *arteria* und *vena centralis retinae* gut zu sehen; dagegen die *vasa vorticosa*, selbst nach Einträufeln von Atropin, nicht zu sehen.

Um $12^h 40'$ hört die Respiration und die Bewegungen an den Schnauzhaaren vollständig auf; kein Reflex auf der Conjunctiva. Um $1^h$ das Thier aus dem Eise genommen; im Ohr + 19° C.; es ist ganz leblos. Um $1^h 15'$ die künstliche Respiration durch die Tracheotomie eingeleitet. Das Thier in den Wärmekasten mit + 50° R. In den letzten Minuten der Abkühlung erschien der Augengrund durch den Spiegel nur weniger roth, rauchfarben, aber die *vasa vorticosa* werden auch so nicht deutlich sichtbar. Die Centralgefässe der Retina bleiben in *statu quo ante*. Die grauröthliche Färbung des Augengrundes ist am deutlichsten um die faserige Stelle (des Dreiecks) herum. Nach 5 Minuten, von Anfang der künstlichen Respiration und Erwärmung gerechnet, werden wiederum gähnende, ziehende Bewegungen bemerkt. Um $1^h 25'$: das Auge ist sehr prominirend; die Schleimhaut des Maules ist weniger blau; die Conjunctiva ist noch unempfindlich; Bewegungen der Kiefern und der Zunge.

Um $1^h 30'$: die Respirationsbewegungen der Schnauze beginnen; im Ohr etwa + 20° C.; an der *conjunctiva oculi* kein Reflex.

Um $1^h 35'$: schwache Reflexe auf der Cornea.

Um $1^h 45'$: lebhafter Reflex auf der Cornea; Respirationsbewegungen lebhafter; im Ohr + 22° C.

Um $2^h$. Das Thier hat + 25° C. im Ohr, athmet deutlich, bewegt sich fortwährend, zittert. Es wurde jetzt im Wärmekasten von + 45° R. sich selbst überlassen. Zwischen 5 und $6^h$ Abends im Ohr + 37° C.

Digitized by Google

Das Thier war am 2. April noch munter und gesund.

Versuch № 15, den 2. April 1866. Kaninchen schwarz, mit weissen Streifen am Halse; in gestossenes Eis und Salz gesetzt um 11ʰ55′; Kältemischung von — 15° R.; Atropin in's Auge.

Um 12ʰ 30′: im Ohr + 27° C.; der Augengrund gleichmässig roth; nur in der Nähe des Dreiecks sieht man grössere Chorioidealgefässe und daneben graurothe Flecke (beginnende capillare Anaemie).

Um 1ʰ: im Ohr + 23° C.; um den dreieckigen Raum herum die capillare Anaemie (graurothe Farbe) zunehmend; auch in den peripherischen Theilen des Augengrundes die grossen Gefässe deutlicher; dazwischen graurothe Flecke; Pupille weit; Auge prominirend.

Um 1ʰ 30′: im Ohr zwischen + 17 und + 18° C.; nur wenige Bewegungen der Schnauzhaare.

Ungefähr um 1ʰ 45′ hören alle Bewegungen der Schnauzhaare auf; Maul und Nase sind bläulich. Nachdem die methodische rhythmische Compression der Brust keine hinlängliche Luft aus dem Maule zu treiben schien, wurde die Luft durch Tracheotomie und Kautschuksack eingeblasen (künstliche Respiration). Die Schnauzhaare fangen an sich zu bewegen, aber das Maul bleibt blau. Eine in das Herz gestossene Explorativnadel zeigt weder beim Herausnehmen des Thiers aus der Kälte, noch während des Lufteinblasens, wobei das Thier noch nicht im Wärmekasten lag, irgend eine Bewegung. Es hat also der Herzschlag ganz aufgehört. Darauf wird, genau um 2 Uhr, das Thier in den Wärmekasten gesetzt und durch die tracheotomische Wunde Luft eingeblasen. Vor dem Einlegen des Thiers in den Wärmekasten wird die Temperatur des

Digitized by Google

Ohres in der Trachea, den Lungen (durch die Wunde der Trachea) und im Mastdarm gemessen. Im Mastdarm zwischen + 8 und + 9° C., im Ohr und in den Lungen zwischen + 15 und + 16°C. Die künstliche Respiration wurde etwa ½ Stunde fortgesetzt, blieb aber ohne Erfolg. Nachdem die Brust geöffnet war, erwies sich, dass das Blut in den grossen Gefässen nicht geronnen war, das erwärmte Herz aber fing nicht an zu schlagen. Nur die Vorkammern geriethen danach in rhythmische Bewegungen, welche sich aber nicht auf die Kammern fortsetzten.

Der negative Erfolg dieses Versuchs ist wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben, dass die Bewegungen der Schnauzhaare beim Abkühlen lange dauerten, weshalb das Thier lange im Apparat sass. Dann wurde die Wirkung der künstlichen Respiration ohne Erwärmung versucht, durch alles das Zeit verloren und so wahrscheinlich der vollständige Tod des Herzens herbeigeführt; trotz aller künstlichen Respiration blieb die Schnauze blau.

---

Ich glaube durch die vorliegenden Untersuchungen erwiesen zu haben, 1) dass der Tod durch Abkühlung ausser der Anaemie der Centralorgane auch durch eine venöse Beschaffenheit des Blutes hervorgebracht wird; 2) dass der Augenspiegel Aufschluss giebt über die Anaemie der Chorioidea und Retina, welche durch die Abkühlung hervorgebracht wird; 3) dass es höchst wahrscheinlich ist, dass gleichzeitig mit der Anaemie des Auges eine Anaemie des Gehirns und Rückenmarks eintritt, da zugleich mit der Schieferfarbe des Auges Krämpfe und Stillstand des Herzens eintreten;

Digitized by Google

4) dass in diesem Zustande und wahrscheinlich noch vor dem vollständigen Aufhören des Herzschlages durch die, wenn gleich energische, künstliche Wärmezufuhr das Leben nicht herzustellen ist, dass dieses aber noch gelingen kann, wenn gleichzeitig die Erwärmung und die künstliche Respiration angewandt werden.

Aller Wahrscheinlichkeit nach hängt die Möglichkeit der Wiederbelebung auf diesem Wege davon ab, ob durch die Erwärmung die Thätigkeit des Herzens wieder angefacht werden kann, oder nicht. In einigen Fällen wird das blau gewordene Maul wieder roth, ehe noch eine Athembewegung des Thiers eintritt, ehe noch der Cornea-Reflex erscheint, und bei einer Erwärmung um 2 bis 3°C. In andern Fällen bleibt künstliche Respiration und bedeutende Erwärmung ohne Erfolg auf die Farbe der Schnauze. Das alles ist nur zu erklären, wenn wir annehmen, dass das Herz in einem Falle durch Wärme zur rhythmischen Thätigkeit zu bringen ist, im andern nicht.

Ich glaube also, dass, so lange nicht die auf Abkühlung schnell eintretende allgemeine Todesstarre der Muskeln deutlich ist, die Wiederbelebung abgekühlter Menschen durch ein schnell angewandtes heisses Bad, Luftröhrenschnitt und künstliche Respiration (wie sie *lege artis* mit der nöthigen Vorsicht, das Lungengewebe nicht zu zerreissen, ausgeführt wird) immer noch zu versuchen ist. Die Erfahrung muss lehren, ob die künstliche Respiration durch methodische rhythmische Compression der Brust, Aufheben der Arme etc. etwas hilft. Ich glaube es nicht. Hier ist *periculum in mora!* Meinen Kaninchen blies ich Luft durch eine

Digitized by Google

Kautschukblase ein. Die in die Trachea gehende Kautschukröhre hatte einen Zweig, welcher unter Quecksilber tauchte und so eine Art Sicherheitsventil gegen Lungenzerreissungen darbot. Etwas Ähnliches muss auch beim Menschen angewendet werden. Am besten wäre ein Blasebalg, welcher nicht luftdicht in die Trachea zu setzen wäre, oder ein besonders zu erfindender Apparat.

Schliesslich will ich noch auf den Widerspruch aufmerksam machen, der in meinen Untersuchungen gegen die Resultate Kussmaul's und Tenner's (l. c.) zu liegen scheint. Meine Kaninchen mit unter Umständen unzweifelhafter Anaemie der Centralorgane konnten in's Leben zurückgeführt werden, obgleich sie $^1/_4$ bis $1^1/_2$ Stunden und mehr in diesem anaemischen Zustande dalagen. Kussmaul's und Tenner's Kaninchen verloren die Lebensfähigkeit schon nach 2 Minuten. Vor der Hand ist dieser Widerspruch nur dadurch auszugleichen, dass man annimmt, ein abgekühltes anaemisches Gehirn bleibe viel länger lebensfähig, als ein auf + 39° C. erwärmtes. Es bliebe übrig, die Kussmaul-Tenner'sche Operation (Unterbindung aller Carotiden und Vertebralis) an auf + 18 oder + 20° C. abgekühlten Kaninchen zu machen.

Kiew, den 7. August 1866.

(Aus dem Bulletin, T. XI, p. 1 — 16.)



Digitized by Google

20 September / 2 October 1866.

## Über tödtliche Wärmeproduction im thierischen Körper, von Professor Dr. A. Walther in Kiew. Offener Brief an Herrn Akademiker Owsjannikow in St. Petersburg.

Die folgenden Untersuchungen und Beobachtungen habe ich im Laufe dieses Sommers gemacht, als mich der österreichisch-preussische Krieg zwang, meine Reise in's Ausland aufzugeben. Ich beschloss, den Kiewschen heissen Sommer zu benutzen, um den Einfluss der äussern Wärme auf die Temperaturtopographie des thierischen Körpers zu studieren. Zu diesem Zwecke wählte ich Tage, an welchen die Luftwärme in der Sonne im Freien bis auf 30 ja bis 37° C. stieg. Ich bestimmte zuerst die Wärme im Anus, im Zimmer bei etwa + 20° C. Lufttemperatur, band die Thiere dann an einen Holzrahmen und transportirte sie dann in's Freie an die Sonne. Dabei erwiesen sich allerdings auch interessante Thatsachen in Beziehung auf die Wärmetopographie, doch will ich vor der Hand von deren vollständiger Veröffentlichung abstehen, da dieselben noch nicht abgeschlossen sind. Bei dieser Gelegenheit aber machte ich Beobachtungen, welche sich im allgemeinen stets auf dieselbe

Digitized by Google

Weise wiederholen liessen und eben deshalb als sicher gelten können. Ich bitte dieselben, wenn Sie es für wichtig genug halten, der Akademie der Wissenschaften mitzutheilen und deren Druck zu veranlassen, weil der Sommer vergeht und ich nicht sobald den Gegenstand wieder aufnehmen kann, andrerseits aber die wissenschaftliche Verwerthung dieser Thatsachen so schwierig ist, dass sie die Kräfte mehrerer Forscher in Anspruch zu nehmen im Stande ist. Alles dieses macht mir eine baldige Veröffentlichung wünschenswerth.

Wenn man Kaninchen, deren normale Temperatur meistens ein paar Zehntheil Grade über + 31° C. beträgt, einer Sonnenwärme von + 30 bis + 34° C. aussetzt, wobei die Thiere, wie gesagt, auf ein schwarzes Brett (Rahmen) gebunden werden und nur wenig auswärts Bewegungen machen können, so findet man bald, dass die Wärme des Thieres, im Rectum gemessen, zu steigen beginnt. Obgleich also die umgebende Wärme niedriger als die des Thieres ist, so nimmt doch die Eigenwärme des Thieres zu. Diese Zunahme ist eine stetige und geht bis zu etwa 46° C. meines Thermometers (zu allen meinen Wärmemessungen der Kaninchen benutzte ich seit Jahren ein und dasselbe Greiner'sche Thermometer mit $^1/_{10}$° Theilung). Bei dieser Temperatur verendet das Thier. Die Erscheinungen, unter welchen das Thier dem Tode zugeht, sind hauptsächlich folgende: 1) Steigerung der Frequenz der Respiration bis auf 200, 250 Athemzüge in der Minute; dabei wird der Athem flach, kurz die Kaninchen athmen wie Hunde in der Hitze. 2) Die Frequenz des Herzschlags wird enorm vermehrt, doch ist dieselbe selbst mit dem Stethoscop nicht zu zählen. Kurz

Digitized by Google

vor dem Tode hört aller Herzschlag auf percipirbar zu sein. 3) Aus dem Munde fliesst Flüssigkeit. 4) Die Conjunctiva und Cornea bedecken sich mit Schleim. 5) Die Muskeln werden zuerst am Oberschenkel, dann am ganzen Körper starr, wie gekocht. 6) Maul, Nase, Hoden, Haut werden blau, cyanotisch. 7) Die Pupille verengt sich, bisweilen in hohem Grade. 8) Es treten krampfhafte und tetanische Zuckungen ein und Unempfindlichkeit der Conjunctiva. Alles deutet darauf hin, dass durch das bekannte Festwerden (Gerinnung) eines Theiles der Muskel-Eiweisskörper Respiration und Circulation und darnach auch die Thätigkeit der Centralorgane aufgehoben werden.

Nach dem Aufhören der Bewegung und Empfindung, Respiration und Circulation, dauert die Steigerung der Innenwärme des Thieres fort, aber mit abnehmender Schnelligkeit. Die Wärme im Anus steigt nach dem Tode noch bis beinahe + 50° C.

Die Section so getödteter Thiere zeigt Blässe und Anaemie des Gehirns, der Leber und Nieren, gleichmässige Röthe der Lungen (Hyperaemie). Das Herz ist starr, wie gekocht, ebenso die Skelettmuskeln, welche weiss sind, wie gekocht, die grossen Venen in der Bauchhöhle und im Unterhautzellgewebe gefüllt. Im Muskelgewebe kleine, zerstreute Extravasate.

Ich füge nun ein paar Beobachtungen *in extenso* bei.

Versuch № 3, am 8. Juli.

Temperatur der Luft im Schatten 30,2° C. In der Sonne, frei im Winde 34,6° C.

Kaninchen weiss, kurzhaarige, kleine Raçe; Wärme im Anus 39,2°; um 1 Uhr 5 Minuten das Thier an den Rahmen gebunden.

Digitized by Google

Um 1 Uhr 25 Minuten im Anus 40,2° C.; um 1ʰ 28′ unter der rechten Achsel 40,8° C. (dazu die rechte Vorderpfote losgebunden). 1ʰ 32′: in der Mitte des Bauches unter der Haut die Wärme 43° C. (Es wurde ein Hautschnitt gemacht, gerade so gross, dass das Gefäss des Thermometers in das Zellgewebe geschoben werden konnte, bis es nicht mehr zu sehen war.)

1ʰ 37′ Hautschnitt von oben, in der rechten Seitenlinie des Rumpfes, *au niveau* mit der letzten Rippe; Wärme 42,1° C. 1ʰ 42′: *au niveau* mit dem Kniegelenk der rechten Seite am Hinterbein, einen Fingerbreit nach hinten ein gleicher Hautschnitt. Wärme 42,7° C.

1ʰ 47′. Hautschnitt *au niveau* mit dem Tarsalgelenke vorn 42° C.

1ʰ 45′. In der Mitte des Bauches unter der Haut 45° C.

2ʰ 25′. Im Anus 45,7° C.

2ʰ 30′. Im Anus 46,1. Das Thier athmet immer langsamer, dann treten tetanische Zuckungen ein; das Thier athmet mit weit geöffnetem Munde, endlich hören Athem, Herzschlag und Bewegung des Skeletts auf. Pupillen ganz eng; das Auge anaemisch; das Maul blass und cyanotisch. Muskeln hart anzufühlen. Die Beobachtung abgebrochen.

Versuch № 5.

Ziemlich grosses, weises männliches Kaninchen, die Hoden im Hodensack deutlich fühlbar (Paarung?). Wärme im Freien, an der Sonne im Winde + 30° C. Bei heftigen Windstössen sinkt das Thermometer um einen Grad und steigt, sobald der Wind nachlässt.

Um 11ʰ 15′. Im Anus 40,4° C.

» 11 20 » » 42 »

Digitized by Google

Um 11ʰ 35′. Im Rectum 44,7° C.

Im Maule Flüssigkeit, Pupille eng, Respiration etwa 240 mal in der Minute.

11ʰ 50′. Im Rectum 46° C.

Das Thier ist todt. Kurz vor dem Tode der Herzschlag durch das Stethoscop nicht mehr zu hören. Die Schenkelmuskeln werden schon vor dem Eintritt des Todes starr. Die Hoden, Maul, Nase blau. Pupille eng. Sonst der Tod wie oben.

Sogleich nach dem Tode des Thieres stieg das Thermometer im Rectum noch um 0,5° C.

Um 12ʰ im Rectum 46,6° C.
» 12ʰ 2′ » 46,8 »
» 12 5 » 47 »

Alle Muskeln des Körpers vollkommen starr, das Auge prominirend und anaemisch.

Um 12ʰ 10′ 47,2° C. Der Versuch abgebrochen. Section wie oben.

Versuch № 6.

Weisses Kaninchen mittlerer Grösse.

Im Anus Wärme 39,4 um 10 Uhr 55 Minuten.

Wärme der Luft unmittelbar in der Nähe (auf 1 Zoll vom Bauche entfernt) des Thieres 32—32,5° C.

An vor dem Winde geschützten Stellen 37,9° C. im Schatten 23,1° C.

Um 11ʰ 10′ Wärme im Anus 39,8° C.
» 11 20 » » » 41,7 »
» 11 52 » » » 44,1 »

Athem 268, dann 288, dann 256, dann 200 mal in der Minute.

11ʰ 55′. Im Rectum 46,5° C.

Das Thier verendet unter Erscheinungen des Opi-

Digitized by Google

sthotonus. Alle sichtbaren Hautpartien, Maul, Nase sind blau, Pupille eng, die Muskeln werden starr, zuerst an den Oberschenkeln.

Um 12ʰ 10′. Im Rectum 47,3° C.
» 12 20 » » 47,7 »
» 12 30 » » 48,2 »
» 12 40 » » 48,5 »

Muskeln am ganzen Körper starr.

Um 12ʰ 50′. Im Rectum 48,8° C.
» 1 » » 49 »
» 1 10 » » 49,1 » Luft 34,7° C.

Der Versuch wurde abgebrochen, weil die Wärmesteigerung immer langsamer vor sich ging, und weil das Thermometer nicht höher graduirt war.

Ein Suslik *(Spermophilus guttatus)* wurde zu gleicher Zeit mit dem Kaninchen und an demselben Ort an ein weisses Brettchen gebunden. Wärme im Anus um 12ʰ 30′ 40,6° C.

Um 12ʰ 40′ der Suslik todt. Im Anus 48,3° C. In der Luft 34,7. Die Wärme des Susliks steigt über 50° C., jenseits welcher Temperatur die Wärme durch das Thermometer unmessbar ist. Luftwärme 34,7° C.

Ich will mir aber bei dieser Thatsache die folgende Epikrise erlauben: 1) der Tod des Thieres durch Wärmesteigerung erfolgte schon, sobald die äussere Temperatur etwa 32° C. betrug. Diese Wärme ist jedenfalls, in allen meinen Versuchen, unter der Eigenwärme des Thieres, das heisst unter der Wärme der innern Theile desselben. Es hat diese hohe Wärme der umgebenden Luft nur den Erfolg die Hautwärme im Verhältnisse zur innern Wärme zu steigern. Der Wärmeverlust des Thieres vermindert sich. Dabei

Digitized by Google

steigt die Wärme der innern und äussern Theile Das Thier wird also durch innere Prozesse erwärmt, nicht aber durch von aussen zugeführte Wärme.

2) Der Tod durch excessive Wämesteigerung hat in einer Beziehung Aehnlichkeit mit dem Tode durch Wärmeentziehung, unterscheidet sich aber in andern Punkten davon vollständig. Von Kälte sowohl, als von Wärme entsteht zunächst Stillstand des Herzens; durch Wärme wahrscheinlich wegen Gerinnung im Muskel. Das Herz ist wie gekocht. Auffallend ist, dass die Gerinnung zuerst an den Muskeln der Schenkel eintritt, obgleich doch die Wärme der innern Theile am höchsten bleibt. Der Herzschlag wird unhörbar, noch ehe Athem und Bewegungen aufhören.

Sowohl durch Kälte, als durch Wärme tritt Anaemie des Gehirns ein. Durch Wärme auch Anaemie der Leber und Nieren. Nie habe ich diese Anaemie in Nieren und Leber durch Kälte (in Hunderten von Beobachtungen) eintreten sehen, und so könnte dieser Befund zu diagnostischen Zwecken benutzt werden. Die Muskelstarre tritt auch nach dem Tode durch Kälte sogleich ein. Beim Tode durch Wärme ist auch der Tod eher da, als allgemeine Muskelstarre eintritt. Der Tod ist da, sobald die Schenkelmuskeln starr werden, was also ein böses Omen ist. — Die Asphyxie erscheint sowohl durch Kälte als durch Wärme; zum Beweise dient das Erlahmen der Respiration und die Cyanose.

Die Lungen sind sowohl durch Kälte wie durch Wärme hyperaemisch; durch Wärme in ihrer Totalität, durch Kälte fleckweise.

Die Pupille wird durch die Kälte bedeutend er-

Digitized by Google

weitert, durch die Wärme verengt; in beiden Fällen wird das Auge anaemisch und hervorgetrieben.

3) Nach dem gegenwärtigen Zustande der Physiologie der thierischen Wärme sind diese Erscheinungen sehr schwer zu erklären. Man müsste annehmen, dass die Wärmeproduction des Thieres, obwohl nicht ad infinitum für alle Fälle der Wärmeentziehung hinreichend, doch eigentlich immer im Übermaasse stattfindet, so dass, sobald der Wärmeverlust ein gewisses Minimum erreicht, das Thier an übermässiger Verbrennung zu Grunde geht. Ferner müsste man um die Fortdauer der Wärmesteigerung nach dem Tode zu erklären, zu Hypothesen seine Zuflucht nehmen. Es ist bekannt, dass auch beim Menschen eine postmortale Steigerung der Wärme (z. B. nach heftigem Tetanus) statt finden kann, jedoch findet dieses nie in dem von mir beobachteten Maasse statt. Die Wärmezunahme bei Lebzeiten des Thieres ist beinahe 2 mal so schnell, als nach dem Tode. S. Versuch № 6. Man muss sich also nach andern Erklärungsgründen für diese postmortale Steigerung der Wärme umsehen. Denn wenn man etwa glauben wollte, dass die Wärmeproduction des Thieres das Aufhören von Nerven- und Muskelleben überdauert, so bliebe zu erklären, warum denn nicht immer eine postmortale Wärmesteigerung eintritt, da mit dem Aufhören des Herzschlags und der Blutbewegung auch der Wärmeverlust sehr herabgesetzt wird. Für den Augenblick scheint das Plausibelste, anzunehmen, dass der Übergang der flüssigen oder halbflüssigen Muskelsubstanz in den festen Zustand, d. h. die Gerinnung des Muskeleiweisskörpers durch Wärme, seinerseits



Digitized by Google

Wärme frei macht, welche bei der Verminderung des Wärmeverlustes nach dem Tode hinreicht, das Thier bis beinahe 50° C. zu erwärmen, so dass bei der Section schon die blosse Hand unangenehm von der Hitze der Eingeweide affizirt wird. Wenn das aber zugegeben wird, so fragt sich, ob nicht die äussere Luftwärme schon früher in den Muskeln einen chemischen Prozess einleitet, welcher mit Erwärmung des Thieres einhergeht und vielleicht die eigenthümliche Erschlaffung der Muskeln bedingt, welche durch grosse Hitze erzeugt wird. Ich mache schliesslich noch darauf aufmerksam, dass die Wärme den Herzschlag beschleunigt, den Herzmuskel anregt, aber andere Muskeln erschlafft, und dass die Beschleunigung des Herzschlags keine Regulirung der Wärme, sondern nur eine schnellere Erwärmung des Thieres bedingt, wenn man annimmt, dass in dem Thiere selbst eine neue Wärmequelle (Zersetzung der Muskelsubstanz) entsteht, aber einer Abkühlung gleich zu achten ist, wenn dieses nicht der Fall ist. Die Erwärmung des Thieres schreitet von aussen nach innen fort. Die Wärmetopographie des thierischen Körpers, die Vertheilung der Klimate in ihm wird ganz verändert, nicht aber absolut überall gesteigert, sondern auch die Verhältnisse werden gestört.

Kiew, den 30. August 1866.

(Aus dem Bulletin, T. XI, pag. 17 — 22).

Digitized by Google

$\frac{15}{27}$ November 1866.

## Ausgang der zur Aufsuchung und Bergung eines Mammuths ausgerüsteten Expedition. Brief des Mag. Fr. Schmidt, mit einem Vor- und Nachwort von Dr. Leop. v. Schrenck.

Um den nachstehenden, uns mit dem Ausgang der Mammuth-Expedition bekannt machenden Bericht unseres Reisenden mit den früheren, durch Hrn. von Baer (der gegenwärtig sich im Auslande befindet) im Bulletin der Akademie veröffentlichten zu verknüpfen, erlaube ich mir, demselben ein paar Worte vorauszuschicken. Nachdem Hr. Mag. Schmidt die Lagerstätte des Mammuths am 26. April (8. Mai) aufgesucht, dieselbe aber von so mächtigen Schneemassen bedeckt gefunden hatte, dass an ein sofortiges Nachgraben nicht zu denken war, beschloss er im Juli wiederzukommen und forderte zu dem Zwecke den Juraken-Ältesten Wysso auf, ihm zum Prokopius-Tage, d. i. zum 8. (20.) d. M, Rennthiere an das Cap Maksimov am Jenissei zu schicken*). In einem von dem Handelsplatz bei den Bröchov'schen Inseln in $70^1/_2°$ n. B. am 10. (22.) Juli datirten Briefe meldete uns darauf

*) S. Bullet. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersb. T. X, pag. 522; Mél. biolog. T. VI, p. 55.



Digitized by Google

der Reisende, dass er von den Juraken Wysso und Nalutai (den Findern des Mammuths) die Zusage, ihn am besagten Tage mit 10 Rennthierschlitten am Cap Maksimov erwarten zu wollen, erhalten habe, und dass seine Abreise sich zwar durch die Abwesenheit des getauften Juraken Nikolai, der als Dollmetscher bei der Expedition dienen sollte, etwas verzögert habe, jedoch in ein paar Tagen sicherlich erfolgen werde. Seitdem hatten wir keine Nachrichten über den ferneren Verlauf der Expedition, bis am 14. (26.) October Se. Erlaucht der Hr. Präsident der Akademie, Graf Lütke, von dem Civilgouverneur in Krassnojarsk, Hrn. Samjatnin, ein Telegramm folgenden Inhalts erhielt: «Aus dem Dorfe Dudino im Turuchansker Gebiet meldet mir der Mag. Schmidt, dass er die Knochen des Mammuths nicht am Tas-Busen, sondern an der oberen Gyda, etwa 100 Werst vom Jenissei entfernt, gefunden habe. Die Knochen liegen durcheinander in einer Süsswasserschicht. Aus der gefrorenen Erde sind 20 Knochen, Stücke verdorbener Haut und ein Haufen looser Haare ausgegraben, desgleichen am Fusse des Abhanges eine Menge alter Knochen gefunden worden, die gegenwärtig im Kronsmagazin auf Tolstoinoss aufbewahrt werden.» Dieses Telegramm wurde seiner Zeit in den hiesigen Tagesblättern bekannt gemacht. Ward uns nun damit auch das Endergebniss der Expedition der Hauptsache nach bekannt und mussten wir namentlich die Hoffnung, etwas über den Mageninhalt und die Weichtheile des Mammuths zu erfahren, definitiv aufgeben, so sahen wir doch dem ausführlichen Bericht des Reisenden über diesen letzten, den eigentlichen Zweck der Expedition betreffenden

Digitized by Google

Theil seiner Reise mit Spannung entgegen. Der nachstehende Brief enthält nun diesen Bericht.

Dudino, den 18. (30.) August 1866.

So eben bin ich vom Mammuth zurückgekehrt und fertige von hier einen Expressen nach Turuchansk mit dem Bericht über den Ausgang der Expedition ab. Wie ich schon in meinem letzten Briefe geschrieben, machte ich mich am 12. (24.) Juli von den Bröchovschen Inseln auf und landete am 13. (25.) Abends am linken Ufer des Jenissei bei dem verfallenen Simowje Derjabinskoje (etwa 40 Werst nach W. vom Dampfschiffhafen), wo am nächsten Tage, dem 14. (26.) Juli, versprochenermaassen auch der Jurak Wysso erschien, mit dessen Rennthieren wir am 17. (29.) zum Mammuthplatz am Jamba-See an der oberen Gyda aufbrachen. Dort langten wir am 22. Juli (3. Aug.) Abends glücklich an und fanden 5 kleine Juraken-Tschum's vor, die dem Fischfang oblagen. Nalutai, der Entdecker des Mammuths, bewohnte einen dieser Tschum's (diese Benennung bezieht sich sowohl auf das Zelt, als auch auf die darin Wohnenden), gerade über dem Mammuthabhang, und diesen Tschum bezogen auch wir für eine Zeit von 10 Tagen bis zum 1. (13.) August, während welcher Zeit wir mit Nachgrabungen beschäftigt waren. Wir waren in Allem 4 Mann: der jüngere Lopatin — ein guter Photograph, der mehrere Tundra-Ansichten und auch den Mammuthabhang aufgenommen hat — ich, mein Turuchansker Kosak und der getaufte Jurak Nikolai, ein guter Dollmetscher und vortrefflicher Arbeiter. Wir nahmen auch dortige Juraken zur Arbeit an, doch taugten sie wenig dazu und wa-

Digitized by Google

ren nur zur leichterem Werke, wie zum Ausgraben von Schnee und lockerer Erde, zu gebrauchen; die Hauptarbeit mit der Keilhaue übernahmen der Kosak Troïtzki und Nikolai, und beide haben diese 10 Tage über tüchtig gearbeitet und manches Brauchbare zu Tage gefördert. Wie ich erwartet hatte, war die Mammuthschlucht bei unserer Ankunft noch zum grössten Theil von Schnee erfüllt; waren wir doch auf der Tundra noch vielfach, namentlich in engen Schluchten, über schneebedeckte Stellen gefahren, die von unserem Führer Wysso, um es den Rennthieren leichter zu machen, eifrig aufgesucht wurden.

Die Schlucht selbst, in der das Mammuth zum Vorschein gekommen, ist ein von W. nach O. laufender Wasserriss von etwa 200 Schritt Länge, der in den Nelgato-See, einen Theil des grösseren Sees Jambu, mündet. Der nach S. gewandte Abhang der Schlucht war bis zum Grunde, etwa 5 Faden tief, aufgethaut, der nach N. gewandte hingegen noch von einer etwa 3 Faden mächtigen Schneemasse bedeckt, die mit ihrem oberen Theile auch noch die Schicht, in der die Mammuthreste zum Vorschein gekommen waren, bedeckte. Unsere erste Arbeit war, den Theil des Abhanges, an dem die Knochen und die Haut zum Vorschein gekommen waren, von Schnee und Eis zu reinigen. Zu diesem Zweck entblössten wir zunächst den Abhang auf 1 Faden Tiefe und etwa 3 Faden Breite. Nachdem wir das Eis entfernt hatten, übersahen wir das Feld, auf welchem im vorigen Sommer die Juraken und Kaschkarow gearbeitet hatten. Eine Plattform von etwa ½ Faden Tiefe und 1½ Faden Breite war blosgelegt, auf deren Grunde das vielbesprochene Haut-

Digitized by Google

stück gelegen hatte, von welchem auch wir noch einige Fetzen aus dem gefrorenen Erdreich herausarbeiteten. Ich sage gelegen, denn Nalutai, der Entdecker des Mammuths, legte sich bei der Frage, wie das Hautstück gelegen, platt auf den Schnee nieder. Etwas höher hatte der Kopf gelegen, der leider bei den Jurakischen Nachgrabungen zertrümmert worden ist; nur einen Theil des Oberkiefers mit den Alveolen der Stosszähne habe ich im April mitbringen können. Es hat nur ein Hautstück gegeben von im Ganzen etwa ½ Quadratfaden Oberfläche, dessen Haupttheil ich von Sotnikow erhalten habe; ein anderes Stück, das Kaschkarow im verflossenen Herbst ausgegraben hatte und das ich im Frühjahr erhielt, zeigt an derjenigen Seite, wo es abgeschnitten worden, dass es nur ein kleinerer, in der Erde zurückgebliebener Theil des schon vor 2 Jahren gewonnenen grösseren Lappens ist. Dieses kleinere Stück hat etwa 3 Quadratfuss Oberfläche. Wir haben nur kleine Fetzen von ¼ bis ½ Quadratfuss an derselben Stelle gefunden. Beim Reinigen des Schauplatzes der vorigjährigen Arbeiten fanden wir noch einige wohlerhaltene Wirbel. Mehrere andere Wirbel und Rippenstücke kamen einige Tage später beim Aufthauen eines anfangs noch schneebedeckten kleinen Hügels zum Vorschein. Diese waren schon ganz morsch und zum Theil bemoost. Bei dieser Gelegenheit erzählte mir Nalutai die ausführliche Entdeckungsgeschichte des Mammuths, die ich hier gleich mittheile und die den Beweis giebt, dass die ersten Spuren unseres Skelets sich schon vor mindestens 10 Jahren gezeigt haben. Auch ersieht man aus derselben, dass Maksimow's

Digitized by Google

Bericht, wie ihn Guläjew mitgetheilt hat, da er sich durchweg nur auf Hörensagen gründet, noch ziemlich weit von der Wahrheit entfernt ist. Nichtsdestoweniger hat er zur Entdeckung des Skelets geführt.

Die Seen Nélgato und Jambu an der oberen Gyda werden schon lange von Obdorsker Juraken zur Sommerzeit des Fischfangs wegen besucht. Es sind immer die nämlichen Jurakenfamilien, die, altem Herkommen gemäss, allsommerlich ihre bestimmten Plätze aufsuchen. So hatte auch schon der Vater Nalutai's vor mindestens 10 Jahren hier gefischt und dabei den einen Stosszahn des Mammuths entdeckt. Beim Ausgraben desselben (der frei lag) waren die morschen Wirbel zu Tage gekommen, die ich jetzt auf dem erwähnten kleinen Hügel fand, wo sie schon Jahre lang gelegen haben. Viel später, und zwar vor 2 Jahren, fand Nalutai, in Folge weiteren Abstürzens des Erdreichs, den zweiten Stosszahn und zugleich den Kopf (wie er behauptet, nicht im Zusammenhang mit dem Horn, doch vermuthe ich, dass er bei dieser Aussage sich nicht genau an die Wahrheit hielt, aus Furcht, für das Zertrümmern des Kopfes verantwortlich gemacht zu werden) und das freiliegende Hautstück. Stosszahn und Hautstück kamen in den Besitz Kaschkarow's, der jeden Herbst Handelsreisen zu den in der Tundra zerstreuten Juraken macht, bevor sie nach Obdorsk abziehen. Später gelangte das Hautstück zu Sotnikow, der, mit der ausgesetzten Prämie der Akademie bekannt, Kaschkarow veranlasste, im vorigen Herbst genauere Nachforschungen anzustellen, über die ich schon früher berichtet habe. Unterdessen hatten im vorigen Sommer Wysso, der auch in

Digitized by Google

der Nähe seinen Sommeraufenthalt zu nehmen pflegt, und andere Juraken, die Nalutai nicht glaubten, dass das erste Horn schon lange ausgegraben sei, wiederholentlich im Erdreich gewühlt und den Abhang mit warmem Wasser begossen, dabei aber weiter nichts als die allendliche Zerstörung des Schädels erreicht und einige Knochen zu Tage gefördert, die ich zum Theil im Frühling, zum Theil jetzt wieder aufgefunden habe. Von den ältesten, von selbst zum Vorschein gekommenen Knochen habe ich einige, halb im Schlamm eingespülte Beinknochen im Grunde des Thales gefunden; andere müssen noch unter dem Schnee und Eise liegen, das in dieser Schlucht wie in mehreren ähnlichen hiesiger Gegend nur in besonders warmen Sommern aufthaut. Dieser Sommer gehört zu den kältesten, deren man sich erinnert. Zu Anfang des August habe ich in vielen Schluchten noch alten Schnee gesehen, und zweimal schon ist frischer Schnee gefallen, der bis jetzt freilich wieder weggethaut ist. Da wir unmöglich allen Schnee in der Schlucht aufgraben konnten, habe ich Nalutai eingeschärft, alle alten Knochen, die er noch im Grunde der Schlucht finden sollte, aufzubewahren und sie Kaschkarow bei seiner Ankunft zu Anfang des September zu übergeben. Kaschkarow selbst, dem ich unsere Instrumente, Schaufeln und Keilhauen übergeben habe, wollte nochmals nachgraben und zusehen, ob er nicht noch eine Nachlese zu den bereits von uns gefundenen Knochen halten könne.

Doch ich kehre zu unseren eigenen Arbeiten zurück. Nachdem wir den Abhang, an dem das Skelet zum Vorschein gekommen war, von Schnee und Eis gerei-



Digitized by Google

nigt, gruben wir noch ein tiefes Loch in den Schnee für das abzugrabende Erdreich und stellten dann durch vertikales Abgraben des Abhanges von oben ein reines Profil dar, in dessen unterster Schicht alle Knochen, alte und neue, enthalten waren. Das Profil war etwa 2 Faden hoch und 3 Faden breit und bestand aus braunem Lehm, der mit mehrfachen, von Vegetationsresten erfüllten, dünnen, schwarzen Schichten abwechselte. Die erwähnte unterste Mammuthschicht war etwa 3 Fuss mächtig und vielfach von dünnen, bogenförmig verlaufenden Schnüren der eben erwähnten Vegetationsreste durchzogen. Diese bestanden aus Wassermoosen, Bruchstücken von Zweigen, Wurzeln und Blättern, sämmtlich von den nämlichen nordischen *Salix*-Arten, die noch jetzt in der umliegenden Tundra vorkommen, und seltenen, 2—3 Zoll langen Lärchenholzbruchstücken. Stämmiges Noahholz habe ich auf der Tundra des linken Ufers nirgends gefunden, während es doch am rechten Ufer auf der Höhe nicht selten ist. Es war augenscheinlich, dass das Mammuth schon in einem sehr mangelhaften Zustande an diesem seinem jetzigen Platze eingeschlämmt worden ist. Jedenfalls ist es nicht lebend hier versunken, da die Knochen ohne Ordnung, doch aber nahe bei einander in der nämlichen Süsswasserschicht beisammen lagen. Wahrscheinlich hat die Einschlämmung lange gedauert und so ein Theil der Haut, der zuerst bedeckt wurde, sich noch erhalten, während die oben liegenden Knochen später durch Eis u. dgl. durcheinander gewühlt worden sind. Aussicht auf den Mageninhalt war unter solchen Umständen durchaus keine vorhanden, und habe ich auch kein Anzeichen davon gefunden. Für die Heimath

Digitized by Google

des Mammuths bietet der gegenwärtige Fund nichts Entscheidendes dar: das Thier kann sowohl in der Nähe gelebt, als aus der Ferne angeschwemmt worden sein. Jedenfalls ist es nicht lebend an seinen jetzigen Ort gekommen. Es scheint jung gewesen zu sein, da jederseits im Kiefer nur ein Zahn vorhanden ist. Die nächste Schicht unter dem Mammuth enthielt neben Holzresten schon Bruchstücke von subfossilen Meeresmuscheln und bestand aus einem mehr bläulichen Thon, der in allen Abstürzen am See und in der umliegenden Tundra in den unteren Schichten zu Tage ausgeht und auch fast überall Bruchstücke von den erwähnten Meeresmuscheln enthält. An höheren Stellen der Tundra reicht dieser Meeresthon bis zur Oberfläche, und es sind eben nur Senkungen und ehemalige Niederungen, die von neueren Süsswasserschichten eingenommen werden, welche sich nach Rückzug des Meeres aus hiesiger Gegend gebildet haben. Diese Süsswasserschichten nun scheinen vorzüglich die Mammuthreste zu umschliessen.

Bei unseren Nachgrabungen, auf die ich wieder zurückkomme, stiessen wir zuerst auf einen Oberarmknochen, der mit seinem Schultergelenk nach vorn lag. Als er herausgearbeitet war, kamen neben ihm drei Rippen und hinter ihm mehrere kleine Fussknochen und eine Fibula zum Vorschein. Später erschien hinter diesen ein Schulterblatt und einige Fuss weiter links der wohlerhaltene Unterkiefer, den ich nebst den kleinen Fussknochen mit mir führe. Hinter dem Unterkiefer gruben wir später noch den anderen (zerbrochenen) Oberarmknochen aus. Hinter dem Schulterblatt erschien in den letzten Tagen unseres

Digitized by Google

Aufenthalts noch ein ganzer Haufen Haare, sowohl Borsten als weiche Haare. Erstere waren roth oder fast schwarz, letztere hellgrau. Stellenweise hingen die Haare noch in Lappen zusammen und liessen an ihrem Grunde noch eine feine Epidermis erkennen, die von den Haarwurzeln durchbohrt wurde. Wirkliche Hautstücke mit Haaren haben wir nicht gefunden, wie denn auch dem Sotnikow'schen Hautstück nur durch einen Irrthum von Maksimow Haare zugeschrieben wurden. Spuren von Haaren waren noch bis zuletzt sichtbar, als wir die Arbeit wegen völliger Abstumpfung unserer Keilhauen aufgaben. Knochen kamen nicht mehr zum Vorschein, obgleich wir den Abhang 1½ Faden tief in den Berg hinein, 2 Faden hoch und 3 Faden breit abgegraben haben. Auch die erhaltenen Haare glaube ich meist gerettet zu haben, da ich deren nahe an ein Pud gesammelt habe. Unter Schnee und Eis im Grunde des Thales mag noch mancher Knochen liegen, der mit der Zeit zum Vorschein kommen und durch Kaschkarow und Sotnikow uns übersandt werden wird. Wir arbeiteten in der Weise, dass am Morgen zuerst die während der Nacht aufgethaute Erde vom Profil und vom Grunde abgegraben wurde, worauf dann unsere beiden guten Arbeiter mit Keilhauen an's Werk gingen und den gefrorenen Lehm stückweise abschlugen, was eine sehr anstrengende Arbeit war. Wir hatten acht Keilhauen mit, die zum Theil auf Sidorow's Graphitwerken gekauft, zum Theil bei Sotnikow neu bestellt waren. In ein bis zwei Tagen stumpften sie vollkommen ab und mussten gewechselt werden; Versuche mit Schleifen gelangen nur mangelhaft. Beile waren schwer an-

Digitized by Google

zuwenden, da vertikal von oben nach unten gehauen werden musste. Brechstangen, die wir mit uns führten, taugten gar nichts: sie bogen sich gleich. Die Instrumente sind, wie gesagt, bei Kaschkarow geblieben, der sie wieder in Stand zu setzen sucht; doch glaube ich nicht, dass er ausser den unter Schnee und Eis versteckten Knochen noch viel gewinnen wird. Er will bei seiner früheren Anwesenheit das Becken gesehen haben, doch haben wir jetzt nichts davon finden können. Die Juraken hatten allerdings aus Mangel an Instrumenten zu warmem Wasser ihre Zuflucht genommen, das auf Zwergbirkenfeuer erhitzt wurde; doch waren auf diese Weise keine irgendwie nennenswerthe Resultate zu erlangen.

Alle erbeuteten Knochen wurden auf drei Rennthierschlitten abgeführt. Die kleinen Fussknochen, den Unterkiefer, die Haare und die Hautstücke führe ich mit mir. Alles Übrige habe ich im Krons-Salzmagazin auf Tolstoi-noss niedergelegt, wo die zerbrochenen Knochen bereits eine grosse Kiste füllen. Zwei andere grosse Kisten, vielleicht auch drei, werden mit den übrigen Knochen gefüllt werden. Ich denke die Kisten in Jenisseisk zu bestellen und in ihnen die Knochen im nächsten Sommer durch den uns befreundeten Kaufmann Jerlykow abholen zu lassen.

Die Fahrt über die Tundra ging ohne allen Aufenthalt vor sich, so dass ich schon am 6. (18.) August wieder bei Kaschkarow war. Von dort bis Tolstoinoss und hierher haben widrige Winde mich lange aufgehalten, so dass ich erst am 17. (29.) hier ankam,

Digitized by Google

wo ich im wohlversehenen Hause Sotnikow's, dem es sogar an Zeitungen nicht fehlt, die Ankunft der Lopatin'schen Expedition und mit ihr meines Präparanten abwarten werde, um dann in Gesellschaft die Rückreise anzutreten. Nach den letzten Nachrichten war Lopatin mit seinem Topographen und dem Präparanten zu Boot bis zu den letzten russischen Ansiedelungen an der Mündung der Goltschicha gekommen, von wo sie mit Rennthieren die Meeresküste, die noch 150 Werst weiter liegt, erreichen wollten. Der Präparant blieb bei den Ansiedlern an der Goltschicha-Mündung zurück, um Fische und einen Delphin zu präpariren. Wir erwarten unsere Gefährten täglich. Auf der Fahrt von Tolstoi-noss hierher habe ich das hohe rechte Ufer häufig untersucht und fast überall Spuren von subfossilen Meeresmuscheln gefunden, die bis Dudino und wohl noch höher hinauf reichen. Auf der Höhe der Tundra findet sich oft Noahholz und Moostorf mit *Planorbis*-, *Limnaeus*- und grossen *Helix*-Arten, dergleichen ich lebend hier nirgends gefunden habe. Auch auf dem linken Ufer an der oberen Solenaja sollen nach Aussage meines Dolmetschers Nikolai ähnliche Meeresmuscheln vorkommen.

Durch vielfaches Gerede und mancherlei Geldaufmunterungen ist das Suchen nach Mammuthskeleten bei den Juraken jetzt populärer geworden, und hoffe ich durch Vermittelung von Kaschkarow, der mit ihnen in steten Handelsbeziehungen steht, bald von neuen Skeleten zu erfahren. Es soll namentlich der obere Talam, wie die ganze Gydagegend, reich an Knochen sein; auch einige Tagereisen von Pilätka

Digitized by Google

hatte Nikolai ein Schulterblatt in einem Wasserriss gefunden; jetzt war es jedoch aus Mangel an Rennthieren, die vorher bestellt werden müssen, nicht möglich dorthin zu gelangen. Wenn nicht von ganzen Thieren, so dürfte die Akademie doch bald von neuen Skeleten hören.

Als Hauptergebniss meiner Reise sehe ich, ausser der genaueren Untersuchung der Mammuthlagerstätte, die Bestimmung des Verhältnisses der hiesigen postpliocenen Meeres- und Süsswasserschichten an. Unter den hiesigen Geröllen, die ausschliesslich den Meeresschichten anzugehören scheinen, giebt es zweierlei Formen von sedimentärem Gestein: *a*) graue und weisse kieselige Gesteine mit Pflanzenabdrücken und versteinerten Holzstücken, *b*) rothbraunes Juragestein mit vielen Petrefakten; ausserdem kleine Holzstücke und Braunkohlentrümmer. Ich glaubte anfangs die hiesigen Gerölle einer grossen Lössformation zuschreiben zu können, habe mich aber jetzt überzeugt, dass es alles Meeresbildungen sind. Die stämmigen Noahhölzer gehören ausschliesslich den oberen Süsswasserschichten an, und wohl auch die meisten Mammuthe. Die schönsten subfossilen Muscheln (gegen 10 Species) habe ich von den Cap's Lakaré und Tuxi-eda am linken Jenissei-Ufer erhalten, wo wir Wysso erwarteten und mit ihm zwei Tage ruhten. Lopatin wird wohl noch manche mitbringen, die ich zur Bestimmung erhalten werde. An Pflanzen habe ich gegen 200 Arten auf der Tundra und am Jenissei gesammelt. Auch die Gläser sind voll von Insekten, *Gammarus* und mikroskopischen Crustaceen aus den Seen der Tundra. Zugleich mit diesem Briefe geht eine

Digitized by Google

Kiste mit petrefaktenführenden Geröllen an das mineralogische Museum ab. **Fr. Schmidt.**

—

Nur wenige Tage nachdem der obige Brief in unsere Hände gelangt war, erhielten wir einen zweiten, der volle zwei Monate später, am 18. (30.) October, aus Jenisseisk abgeschickt worden war. Aus diesem Briefe erfahren wir, dass Hr. Mag. Schmidt die Rückreise von Dudino am 7. (19.) September antrat und den Jenissei zu Boot bis nach Nasimowo (175 Werst oberhalb Jenisseisk) hinaufging, das er am 10. (22.) October erreichte und von wo er unverzüglich zu Schlitten weiterreiste. Falls er daher nicht noch einen Seitenabstecher von Krassnojarsk aus unternehmen sollte, um die inzwischen der Akademie angemeldeten, bei Tschindantskaja Krepostj am Onon zum Vorschein gekommenen Mammuthskelete zu untersuchen, können wir ihn bald zurückerwarten. Von besonderem Interesse für den Hauptzweck der Expedition sind uns aber in diesem letzten Briefe noch ein paar Angaben, die der Reisende über die Gesammtausbeute der Expedition macht und die wir daher nachstehend mit dessen eigenen Worten wiedergeben: «Wir haben, schreibt er, jetzt eine reiche postpliocene Meeresfauna von der Jenissei-Mündung bis Plachino, 180 Werst oberhalb Dudino, anstehende Juraschichten, 100 Werst oberhalb der Jenissei-Mündung an der Goltschicha, und eine ausgedehnte Silurformation — obersilurisch, mit viel Stromatoporen und wenig anderen Petrefakten — von der Chantaika bis zur Bachta, auf 800—900 Werst. Die durch die Expedition

Digitized by Google

zusammengebrachte Flora liefert eine schöne Vervollständigung der durch Middendorff ermittelten. Sie ist von der Jenissei-Mündung bis zu den Norilskischen Bergen ziemlich vollständig beisammen. Die zahlreichen ungerollten und mit feinen Zweigen versehenen Stämme, die Lopatin aus der Mündungsgegend des Jenissei mitgebracht hat, aus Torfmooren, wo diese Stämme als Bäume gelebt hatten, sprechen für eine (von Middendorf bestrittene) Abnahme der Temperatur im hohen Norden Sibirien's und für die nordische Heimath der Mammuthe, und ebendafür spricht auch der Mangel an südlichen Geschieben und an Treibholz in der Gyda-Tundra, da alle dortigen Gerölle jetzt auf in der Nähe anstehendes, nordisches Muttergestein zurückgeführt werden können». Überlassen wir es Hrn. Schmidt selbst, nach seiner Rückkehr diese und andere Schlussfolgerungen näher zu begründen und in die Wissenschaft einzuführen; uns drängt sich aber angesichts der gewonnenen geologischen Thatsachen und Materialien bereits die Überzeugung auf, dass die Reise desselben, wenn sie uns auch kein unversehrtes Mammuth, ja auch keine Kenntniss von dem Mageninhalt und den Weichtheilen des Thieres eingetragen hat, dennoch die Lösung der mannigfachen Fragen, die sich an das Vorkommen von Mammuthleichen im hohen Norden Sibirien's knüpfen, um Vieles näher gebracht haben wird.

(Aus dem Bulletin, T. XI, pag. 80 — 90.)



Digitized by Google

$\frac{15}{27}$ November 1866.

## Die Wirkung des Lichtes und der Dunkelheit auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Blättern von Mnium sp.? von A. Famintzin, Docenten an der Universität zu St. Petersburg.

Dass die Chlorophyllkörner an der Plasma-Bewegung theilnehmen und in der Zelle herumwandern, ist längst bekannt. Dagegen hat bis jetzt, so viel ich weiss, nur Boehm an den Crassulaceen den Einfluss des Lichtes auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner beobachtet. Er bemerkte[1]) an den Pflanzen, welche in ein warmes Haus hineingebracht waren, dessen Fenster sich nach Süden öffneten, dass sämmtliche Chlorophyllkörner um die Mittagszeit stets an irgend einer Stelle, der Zellenwand anliegend, zu einer Gruppe vereinigt waren. An den Exemplaren derselben Species, welche aber im Freien standen, vermisste er eine solche Lagerung gänzlich. Es gelang ihm ferner, an *Sedum sexangulare* und *Sedum dasyphyllum*, bei denen sich die Chlorophyllkörner an der Zellwand befanden, wenn er diese Pflanzen in den heissen Juli-Tagen den Sonnenstrahlen aussetzte, im Verlauf einer Stunde die

1) Boehm, Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1856, S. 22, p. 511 u. ff.

Digitized by Google

Vereinigung der Chlorophyllkörner zu einer Gruppe hervorzurufen. Dergleichen Lageveränderungen der Chlorophyllkörner hat er auch an allen anderen untersuchten Crassulaceen (17 Gattungen und über 100 Arten) beobachtet.

In einer späteren Abhandlung [2]) setzt er hinzu: «Bei Anwendung blauer Gläser erfolgte die Gruppirung der Chlorophyllkörner ziemlich schnell; es bedurfte aber einer mehrstündigen Einwirkung, bis man ein Gleiches bei den unter einer rothen Glasplatte befindlichen Blättern bemerkte».

Um eine etwaige Wirkung der Wärmestrahlen auf die Bewegung des Chlorophylls zu erforschen, liess er auf geeignet gestellte und vor dem Vertrocknen geschützte Blätter die Strahlen eines schwarzen geheizten eisernen Ofens wirken, bekam aber hierbei ein negatives Resultat. Anders stellte sich die Sache heraus, wenn er mittelst einer im Kamine berussten Glasplatte mit den Sonnenstrahlen operirte, wo nach zwölfstündiger Einwirkung die Gruppirung der Chlorophyllkörner ganz deutlich war.

Als Schlussfolgerung aus allen diesen Versuchen hebt er hervor: «dass die so auffallende Erscheinung der Lageveränderung der Chlorophyllkörner durch sämmtliche Sonnenstrahlen ohne Unterschied ihrer Wellenlänge hervorgerufen werden kann.»

An demselben Orte giebt er auch noch an, diese Eigenschaft der Gruppirung der Chlorophyllkörner unter Einwirkung des Sonnenlichtes auch bei einer

---

2) Boehm, Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1859, Bd. 37, S. 485 u. ff.

Digitized by Google

grossen Anzahl von Saxifraga-Arten mit fleischigen Blättern beobachtet zu haben.

Diesen von Boehm erwiesenen Thatsachen schliessen sich meine an den Blättern von Mnium sp. gemachten Beobachtungen an.

Die Blattfläche von Mnium ist, wie bekannt, den Mittelnerven ausgenommen, aus einer einzigen Schicht Zellen zusammengesetzt. Wenn man nun das Blatt am Tage untersucht, so findet man, dass die platten Chlorophyllkörner dieses Mooses in den Zellen deren obere und untere Fläche bekleiden, und dass die Seitenwände der Zellen ganz frei von Chlorophyllkörnern sind. In der Nacht dagegen sieht man die Chlorophyllkörner alle auf die Seitenwände der Zellen übergewandert, so dass die obere und untere Fläche jeder Zelle, somit auch fast ihr ganzes Lumen, chlorophyllfrei erscheint und nur längs den Seitenwänden mit einer grünen Schicht senkrecht gestellter Chlorophyllkörner ausgekleidet wird. Am Morgen, gegen 6 Uhr, ist es mir an trüben Tagen gelungen, alle Chlorophyllkörner noch an den Seitenwänden anzutreffen. Durch den Spiegel des Mikroskops von unten her beleuchtet, begannen sie schon nach einigen Minuten auf die untere und obere Fläche der Zellen hervorzukriechen und gegen 7 Uhr Morgens hatten schon alle die Tagesstellung angenommen; gegen Abend hin und in der folgenden Nacht gingen alle Chlorophyllkörner auf die Seitenwände der Zellen über und wiederholten diese Wanderung täglich.

Um diese Abhängigkeit der Ortsveränderung der Chlorophyllkörner vom Licht noch deutlicher zu veranschaulichen, bemühte ich mich, am Tage durch Ver-

Digitized by Google

dunkelung die Chlorophyllkörner auf die Seitenwände herüberwandern und dann wieder mittelst künstlicher Beleuchtung eine Tagesstellung annehmen zu lassen. Beides ist mir, wie ich es sogleich zeigen werde, gelungen.

Diese verschiedenartige Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Zellen des Mnium-Blattes ist schon Schimper aufgefallen, welcher sie auch in seinen *Icones morphologicae atque organographicae* auf Taf. VI, Fig. 4 u. 5 abgebildet hat. Dieser Erscheinung hat er indessen eine ganz andere Erklärung gegeben, wie aus der Beschreibung dieser beiden Figuren zu sehen ist: Fig. 4 deutet er als *particula folii junioris (Mnii punctati), in quo granulorum chlorophyllaceorum formatio incipit; prima granula ad cellularum commissuras disposita vides;* und Fig. 5 als *particula folii perfecte evoluti ejusdem speciei, granula chlorophyllacea rite efformata denso agmine circumcirca ad cellularum parietes jacent.* Dass diese Erklärung dem Thatsächlichen nicht entspricht, wird aus den folgenden Untersuchungen klar.

Vor Allem suchte ich nach Mitteln, meine Beobachtungen so einzurichten, dass es mir möglich wäre, Chlorophyllkörner in einer und derselben Zelle an einer ganz lebendigen, in möglichst normalen Verhältnissen erhaltenen Pflanze zu beobachten. Zu diesem Zwecke klebte ich mit Copallack auf eine Objektplatte neben einander zwei 25 Mill. lange, 10 Mill. breite und 1 Mill. dicke Glasstücke in der Weise auf, dass ich beide mit ihrer Fläche horizontal legte, eines aber quer über die Objektplatte, das andere längs dem Rande der Objektplatte, senkrecht zum ersten, so dass beide Glasstückchen einen rechten Winkel mit einan-

Digitized by Google

der bildeten. Ich bestrich nun die obere Fläche dieser beiden Glasstücke am Rande des von ihnen umgränzten Raumes mit Copallack und klebte darauf ein grosses und möglichst dünnes Deckgläschen, so dass es nur mit zweien seiner Ränder den Glasstücken anlag, mit der übrigen Fläche aber frei über den von letzteren begränzten Raum hinüberragte. In dieser Weise erhielt ich also über der Objektplatte einen ziemlich grossen Raum, welcher nur von zwei Seiten frei mit der umgebenden Luft communicirte, überall sonst aber abgeschlossen war. In diesen Raum schob ich nun vorsichtig das beblätterte Stengelchen der zu beobachtenden Pflanze hinein. Da die Blättchen eines frei stehenden Pflänzchens vom Stengel weiter abstehen, als es der Raum unter dem Deckgläschen gestattete, so lehnten sich auch in Folge dessen die über dem Stengelchen zu stehen kommenden Blättchen an die untere Fläche des Deckgläschens fest an. Letzteres wählte ich möglichst dünn und war deshalb im Stande, auch bei dieser Einrichtung die Beobachtungen mit der № 9 von Hartnack anzustellen. Um die Wurzeln mit der ihnen anhängenden Erde möglichst feucht zu erhalten, bedeckte ich sie sammt der Erde mit einem Deckgläschen, unter welches ich einen Tropfen Wasser hineinbrachte, der auch durch die Capillarität festgehalten wurde. Um ferner die Blättchen der im Freien in feuchter Luft lebenden Pflanze vor dem Austrocknen während der Beobachtung zu schützen, habe ich ihnen mittelst einer feinen Nadel ganz kleine Tröpfchen Wasser zugeführt, ausserdem aber noch unter das Deckgläschen von der Seite her einen grossen Tropfen eingeführt, welcher in einiger

Digitized by Google

Entfernung vom Pflänzchen an dem inneren Rande eines der Glasstreifen hängen blieb. Nach Beendigung jeder Beobachtung brachte ich sogleich die ganze Vorrichtung in einen mit Wasserdampf gesättigten Raum.

In dieser Weise war es mir möglich, an einer vollkommen lebendigen Pflanze nicht nur eine und dieselbe Zelle mehrere Tage lang zu beobachten, sondern auch einzelne Chlorophyllkörner während mehrerer Stunden zu fixiren.

Ich habe die Beobachtungen im Herbst an Pflänzchen angestellt, welche leider nicht fructificirten, weshalb ich sie zwar nach den vegetativen Organen als zur Gattung Mnium gehörend erkannte, ohne jedoch die Species bestimmen zu können.

Die Chlorophyllkörner der von mir untersuchten Art waren sehr gross, platt und der Beobachtung äusserst günstig. Sie veränderten rasch ihre gegenseitige Stellung; am Tage aber waren ihre Bewegungen nur auf die obere und untere Fläche der Zelle beschränkt.

Ich stellte die Versuche bald mit Tages-, bald mit Lampenlicht an und gelangte zu ganz übereinstimmenden Resultaten. In beiden Fällen habe ich immer beobachtet, dass, wenn man Pflänzchen aus der Dunkelheit ans Licht bringt, schon nach wenigen Minuten einige der Chlorophyllkörner auf die obern und untern Flächen der Zelle herüberkriechen, und ungefähr nach einer Stunde trifft man sie alle dort. Viel mehr Zeit, 4 bis 5 Stunden, brauchen die Chlorophyllkörner, um in der Dunkelheit sämmtlich auf die Seitenwände der Zelle hinüberzuwandern.

Digitized by Google

In diesen, wie auch in allen folgenden Versuchen habe ich die Wanderung der Chlorophyllkörner nur durch das Licht, nicht durch Wärmestrahlen hervorgerufen, denn ich habe immer eine möglichst gleiche Temperatur im beleuchteten sowohl, wie im finstern Raume zu erhalten gesucht.

Die Wirkung verschieden gefärbter Strahlen habe ich mittelst Kerasin-Lampenlicht[3]) untersucht und Resultate erhalten, welche mit den von Boehm beschriebenen Erscheinungen nicht ganz übereinstimmen.

Ich setzte gleichzeitig drei Präparate auf den Objecttischen von drei Mikroskopen dem Lampenlichte aus; den einen stellte ich unter das volle Lampenlicht, den andern unter das gelbe, den dritten unter das blaue. Die Präparate wurden vorher mehrere Stunden im Dunkeln aufbewahrt, und die Chlorophyllkörner hatten die Nachtstellung eingenommen. Es zeigte sich im vollen, eben sowohl wie im blauen Lampenlichte schon nach wenigen Minuten das Hervorkriechen der Chlorophyllkörner auf die obere und untere Fläche der Zellen; nach einer Stunde war die Wanderung fast sämmtlicher Chlorophyllkörner schon vollbracht. Im gelben Lichte blieben sie aber ganz unbeweglich und hatten selbst nach $1^1/_2$ Stunden noch die Nachtstellung inne. Es genügte aber dann, nur das gelbe Licht mit dem vollen Lampenlichte zu vertauschen, um die in den übrigen Präparaten beobachtete Tagesstellung eben so schnell auch hier hervorzurufen.

Der Grund der Nichtübereinstimmung meiner Re-

3) Die Beschreibung des Apparates siehe in meiner Abhandlung über die Wirkung des Lichtes auf das Wachsen der Kresse. Mém. de l'Acad. des sc. de St.-Péterb. T. VIII, № 15, p. 18.

Digitized by Google

sultate mit denen von Boehm wird aus der Vergleichung unserer Untersuchungs-Methoden klar. Er liess direktes Sonnenlicht durch rothe und blaue Kupfergläser fallen. «Die zum Experiment gewählten Blätter von *Sedum spurium*» legte er, wie er in der Anmerkung p. 475, Bd. 37 (1859) der Wiener Sitzungsberichte sagt, «auf eine Lage von Löschpapier, welches von Wasser, das er durch einige Stückchen Eis frisch erhielt, befeuchtet, von der betreffenden Glasplatte bedeckt und immer so gerichtet wurde, dass die Sonnenstrahlen ziemlich senkrecht darauf fielen.»

Auf diese Weise hatte er aber das seitliche weisse Licht doch nicht ausgeschlossen und erhielt also in den beiden Fällen, ausser der Wirkung des homogen gefärbten Lichtes, noch die Wirkung des wenn auch schwachen weissen Seitenlichtes. Unter dem blauen Glase bekam er übereinstimmend mit mir eine rasche Ortsveränderung der Chlorophyllkörner. Hier hatte also das hinzukommende weisse Licht die Bewegung der Chlorophyllkörner nur etwas gesteigert. Unter dem rothen Glase, wo die Bewegung der Chlorophyllkörner auch bei Boehm äusserst langsam zu Stande kam, wurde sie aller Wahrscheinlichkeit nach nicht durch das rothe Licht, sondern ausschliesslich durch das hinzukommende weisse Seitenlicht hervorgerufen, wie es auch in seinem Versuche mit der berussten Platte der Fall zu sein scheint. Denn in meinen Versuchen, wo alles seitliche Licht auf die sorgfältigste Weise vermieden wurde, hat sich die Unwirksamkeit der Strahlen minderer Brechbarkeit auf die Ortsbewegung der Chlorophyllkörner ganz klar herausgestellt.



Digitized by Google

Sonderbarer Weise habe ich die hier beschriebenen Erscheinungen auch an getrockneten Herbarium-Exemplaren aller von mir durchmusterten Mnium-Arten theilweise bestätigt gefunden. Es hat sich bei ihnen allen in den Blättern eine Gruppirung der Chlorophyllkörner bloss an den Seitenwänden der Zellen erwiesen, was man auch erwarten konnte, da die Pflänzchen nur allmählich zwischen Papier, also im dunkeln Raume, eintrockneten, wobei auch in allen Zellen die Chlorophyllkörner ihre Nachtstellung behalten konnten.

Diese Ortsveränderung der Chlorophyllkörner wird nur durch das Licht beeinflusst und ist ganz unabhängig von der Stellung des Pflänzchens zum Horizont. Für das Licht hat sich dies durch das gleiche Verhalten der vertical stehenden und horizontal gelegten Pflänzchen erwiesen, für die Dunkelheit aber durch folgenden vergleichenden Versuch. Zwei ganz gleiche Pflänzchen wurden in der oben beschriebenen Einrichtung, das eine vertical, das andere horizontal ins Dunkel gestellt; nach einigen Stunden hatten die Chlorophyllkörner in beiden ihre Stellung auf ganz gleiche Weise verändert.

Das Resultat der vorliegenden Untersuchung lässt sich folgendermaassen zusammenfassen:

1) In den Blättparenchymzellen des Mnium sp. zeigen die Chlorophyllkörner in normalen Verhältnissen täglich eine periodische Wanderung, indem sie am Tage nur die obere und untere Fläche der Zelle bekleiden, in der Nacht dagegen alle den Seitenwänden der Zelle ansitzen.

Digitized by Google

2) Diese Wanderung der Chlorophyllkörner wird ausschliesslich durch das Licht bewirkt.
3) Die Tagesstellung der Chlorophyllkörner wird nur durch die stärker brechbaren Strahlen des Lampenlichtes hervorgerufen; gelbes Licht wirkt wie Dunkelheit.
4) Die Wanderung der Chlorophyllkörner ist ganz unabhängig von der Stellung des Pflänzchens gegen den Horizont und geht eben sowohl an vertical stehenden, wie an horizontal liegenden Pflänzchen in gleicher Weise vor sich.

(Aus dem Bulletin, T. XI, pag. 130 — 136.)

Digitized by Google

20 Décembre 1866.
1 Janvier 1867.

## Revisio Campanularum Caucasi. Auctore F. J. Ruprecht.

I *Podanthum* G. Don 1834. Phyteuma § 3 Alph. Dec. 1830. Species floribus non capitatis vel breve spicatis, sed laxe spicato-racemosis, in axilla bracteārum geminis vel ternis, in modum Campanularum quarundam, quare cel. Boissier cum Campanula junxit, addens lobos corollae numquam apice connatos esse. Verum corolla Campanularum (excepta monstrositate C. Medium) numquam usque ad basin partita est et species numerosae Podanthi sectionem naturalem constituunt, etiam a cl. Boissier conservatam.

1. *P. campanuloides* (M. Bieb. 1800 et serius) = C. Marschalliana Boiss.

In pratis reg. subalpinae et alpinae totius fere Caucasi magni, rarius in sylvis et pinetis editioribus; frequenter inter 1270—780 hexap., locus maxime demissus: Beschtau mons 400 hexap., supremus supra fontes fl. Djulti inter 1480 et 1637; non vidi in Tuschetia. Floret a fine Junii (in demissis) ad med. Sept., sed medio Aug. interdum deflorata altit. 1100 hexap.

Digitized by Google

*P. salicifolium* (Bess.) in Iberia lapidoso-campestre est et foliis anguste lineari-lanceolatis confertis, stricte erectis praecipue dignoscitur.

II *Hedranthus*. Wahlenbergia § 1. Edraiantha A. Dec. 1830. Edraianthus A. Dec. 1839. Hedraeanthus Griseb. 1844. Campanulae sp. Linné et iterum Visiani 1847; differt tamen Hedranthus a Campanula: capsula indehiscente vel tantum apice irregulariter rumpente.

2. *H. Oxerinianus*.

Affinis H. serpyllifolio et Pumilioni, quoad habitum, flores solitarios, texturam foliorum etc. Humillima stirps, dense rosulata. Rhizoma lignosum, inferne 2 lin. crassum, superne ramosissimum et in cauliculos breves abiens, residuis foliorum squamatos. Folia dense imbricata, rigida, patula, divaricata vel revoluta; suprema rosulata, breve linearia obtusa 1—2 lin. longa, vix ½ lin. lata, margine revoluta et deorsum ciliolata, utraque pagina glaberrima, glaucescentia, nitida, oculo armato parenchymatosa. Flores solitarii in apicibus rosularum sessiles. Corolla tubulosa, semipollicaris, post anthesin corrugata et diu persistens. Antherae 5 liberae, 1 lin. longae, filamentis brevissimis. Calyx fructifer (capsula) prismatico-trigonus, 2 lin. longus, superne 1 lin. latus; laciniae 5 foliiformes, acutae, 2 lin. longae, erectae, divaricatae vel etiam reflexae et capsulae adpressae; sinus inter lacinias auriculis minutis appendiculati; discus in apice capsulae planus, 1 lin. in diametro, umbilicatus, tricostatus, costae dissepimentis 3 loculorum respondentes. Semina in capsula clausa matura, numerosa (ad 30), elliptica, ½

Digitized by Google

lin. longa, turgida, nitida, flavo-brunnea, apice utroque nigricantia.

Dagestania bor., in prov. Koissubu, infra montes Erpeli, in fissuris rupium calcarearum regionis «Machi», in umbrosis, fine Julii corollis emarcidis et sem. maturis lect. com. D. Owerin.

III *Campanula.* § 1 *Medium.* Sinus calycis appendiculis reflexis, interdum minutis vel rarius abortivis (conf. C. suanetica, Bayernïana, collina).

**A. Scapiflorae, uniflorae (excepta interdum C. petrophila), caespitosae, longaevae, rupestres vel alpinae.**

3. *C. ciliata* Steven 1812. Ab omnibus speciebus insequentibus recedit: pilis rigidis hispidis in margine laciniarum calycis et foliorum basilarium, heic retroversis, foliis glanduloso-crenatis. Affinitas cum sibiricis quibusdam speciebus unifloris, textura rigida foliorum praeditis. α. *typica:* foliis obtusiusculis brevioribus, obovatis aut «oblongis in petiolum vix attenuatis, potius lata basi sessilibus, laciniis calycinis dimidiam fere corollam (semipollicarem vel majorem) attingentibus». Cauc. orient. in rupibus circa Chinalug fl. fine Jun. (Stev.!) et in alpe Schachdagh 1500 hex. 30 Jul. flor. (Meyer!). In Awariae rupestribus graminosis alpinis Tala Kori 1390—1400 hex. copiose, 2 Jul. flor. (ipse); haec fere intermedia est et transit in β. *longifoliam:* foliis acutioribus, spathulato-lanceolatis; laciniis calyc. angustioribus et longioribus, dimidium corollae subpollicaris excedentibus. In rupibus alpinis Cauc. boreali-occid. inter montes nigros et m. Elbrus, in regione fl. Malka, 1000—1200 hex. 6—8 Jul. fl. (Meyer!); specc. Adam. et Wilhelms. forte ex Ossetia.

Digitized by Google

4. *C. tridens.*

Solitaria, unicaulis vel bicaulis, numquam caespitosa. Folia tantum apice tridentata vel tricrenata. Calyx basi villis longis canescens, saepe coloratus; laciniis linearibus $^3/_4$ poll. longis obtusis, corolla triente vel dimidio brevioribus; appendiculis linearibus pedunculo adpressis, post anthesin increscentibus late ovalibus obtusissimis. Corolla $^3/_4$—$1^1/_2$ pollicaris, potius longe infundibuliformis, quam campanulata, in vivo pallide coerulea vel saltem intus pallidior, hinc annulus basilaris non tam manifeste conspicuus, ceterum extus semper glaberrima. Flos suberectus, post anthesin ita nutat, ut postea capsula pedicello adpressa sit. Semina lineari-ovalia, fere 1 lin. longa, vix $^1/_2$ lin. lata, compressa, margine angusto incrassato cincta, pallida, subopaca.

Semper crescit in pratis alpinis (nullibi in rupibus) aut terra nuda. Copiosa praecipue in jugis altissimis sterilibus totius fere Caucasi, interdum juxta nives et glaciem alt. 1800—1260 hex. et ex herbidis alpinis interdum descendit ad regionem subalpinam, rarius ad 1130 et imo ad 1000 hex. Floret fine Junii, imo fine Maji, sed in altioribus non ante init. vel med., rarius finem Julii, ad nives initio v. medio Aug., imo initio Sept. Medio v. fine Julii saepe jam omnino deflorata et fruct. fere maturis; medio Aug. capsulis apertis et semin. plene maturis, medio Sept. a frigore necata.

*Varietates*: β. *crenato-serrata* in margine foliorum basilarium, praeter apicem tridentatum, cum typica in Salatavia et limite Digoriae; γ. *araratica*, major, latifolia, margine fere dimidio circumserrata; ad pedem m. Ararat majoris; δ. *ciliata*, laciniis calycinis mino-

Digitized by Google

ribus, appendiculis rigido-ciliatis, nec molliter albo-villosis; affinitatem cum C. ciliata demonstrat, sed folia C. tridentis typicae, quacum mixtim crescit in Cauc. minoris m. Kaepesdagh, prov. Karabagh fl. 27 Junii (Kolenati). Huic non parum similis, sed pilis mollibus calycinis et corolla extus dense puberula diversissima est C. quaedam nova, *fallax*, diu in herb. Cauc. servata, cum C. ciliata minori, tridentata et Saxifraga commutata, verosimiliter ab Adam aut Steven lecta, mihi tantum e cauliculis 2 nota; a C. pubiflora angustisepala glabrifolia differt praecipue: foliis caulinis superioribus 2—3, a basi latiore sessili lanceolato-linearibus acuminatis $^3/_4$—$^1/_2$ poll. longis, plane ut in spec. C. affinis Fisch.; a C. Saxifraga pubiflora differt laciniis calyc. angustioribus et fol. caulinis.

*Observ.* 1. *C. tridentata* Schreber 1765 tab. 2 (Linné 1767 verba Schreberi repetit) est species sane proxima C. tridenti et forte varietas ejus microphylla. Descriptio certe in nonnullis discedit aut manca est, v. g. capsula 5 locularis verosimiliter erronea, folia omnia et sepala margine ciliata, ceterum cum caule glabra, an hae ciliae pro lanugine marginali intelligendae? Icon tab. 2 habitum et partes floris bene exprimit, nec non sepala obtusiuscula corolla dimidio breviora, corolla pollicaris parum tantum incisa, lobis tantum bilinealibus (forte errore pictoris e planta siccata, tamen ejusmodi forma in caucasicis rarius observatur), folia pollicem longa, cuneato-spathulata. Recognoscenda ex herb. Acad. Berol., ubi specimen in Cappadocia a Gundelsheimer lectum asservabatur; Schrebero idem fuit ac C. orientalis pumila repens flore magno Tournef. Coroll. 3. In herb. Tournefortii tantum adest «C. pon-

Digitized by Google

tica pumila repens flore minore» examinata a Bieberstein et A. Decandolle; haec videtur varietas a Schrebero memorata, caule foliis floribusque dimidio fere minoribus, calycibus acutis, foliis plerisque integris aut obscurius tridentatis diversa a C. tridentata typica; Bieberstein pro C. rupestri sua declarat, serius vero pro C. ciliata; opinionem priorem confirmavit Decandolle, addens, pilos in planta Tournefortiana molles, nec rigidos esse; at C. rupestris Bieb. est species dubiis maximis oppressa. Specimina minora parviflora C. tridentis caucasicae plane congruunt cum C. bythinica Boiss. in pl. Kotschy n. 280 a., e graminosis alpium Ponticarum alt. 1033 hex. Ab hac autem diversa est C. bythinica *Hueti* (vix Dec.) ex Armenia pr. Ispir ad rupes supra pag. Haho, pilis rigidioribus retroversis ciliata, et ad laminam foliorum juniorum interdum subhispida. Patet, in «Cappadocia» plures adesse Campanulas similes, nobis adhuc ignotas.

*Observ.* 2. *C. rupestris* M. Bieb. 1808 n. 385 (sive C. Biebersteiniana R. S.) jam propter nomen et stationem «in rupestribus» alp. Caucasi C. tridens esse nequit, etiam descriptio differt foliis apice subserratis; in herb. Bieb. adsunt 3 specc. ex Iberia ab Adam accepta, e quibus 2 ad C. tridentem pertinent et schedula Adami pro «C. tridentata Schreb.» e monte Kaischaur, illustrantur. Tertium vero exemplar in herb. Bieb. est omnino alia species (verosimiliter rupestris et primitiva) jam sepalis latis et appendicibus ovatis, minime albo-lanatis diversa, nec non corolla late campanulata, brevi. Hujus plantae caulículi 3 servantur in Hb. Fischer sub nomine *C. affinis*, pariter sine foliis basilaribus. Videsis C. Meyerianam. C. rupestris



Digitized by Google

M. B. in alpibus supra pag. Chinalug, Jun. flor. lecta et memorata a Steven 1812, secundum specc. plura Steveni «ex Cauc. orient.» ad Chamiss. et Fischer missa ad C. tridentem pertinet. Planta autem Steveni sub nom. C. rupestris ad Decandollium missa et in Monogr. Camp. tab. 10 depicta, certe non est C. tridens, aut var. ejus crenato-serrata, nec C. affinis. C. Biebersteiniania Meyer. n. 701 valde accedit ad C. affinem et sistit propriam speciem, sed pariter admixta est C. tridens et C. pubiflora. C. rupestris Parrot (Reise 1811) iterum est C. tridens, sive C. Bieberst. β. macrantha Ledeb. Fl. Ross.

5. *C. Meyeriana.*

Proxima C. pubiflorae. Rhizoma crassum semper (in 12 exempl. examinatis) vestigia calcis carbonici offert. Cauliculi 1—2 rigidi decumbentes, fere prostrati, 2—4 poll. longi. Folia basilaria obovata vel ovali-spathulata, plerumque brevipetiolata, margine multicrenata vel serrata: dentibus praesertim apicalibus magis evolutis, non conniventibus; ceterum viridia, utrinque pubescentia vel subtus glabrescentia et imo glaberrima. Calyx coloratus, ad basin praesertim canescens; laciniis 4 lin. longis, ad basin non raro 2 lin. latis, appendiculis bilinealibus, ovato-lanceolatis acutis. Corolla junior extus puberula, sub anthesi glabrescens, interdum glaberrima, semper late campanulata, pollicaris. Stigmata in flore erecta. C. Biebersteiniana Meyer n. 701 et herb. max. parte, lecta in rupibus calcareis alp. Schachdagh Cauc. orient. verosim. alt. 1400 hex. 30 Jul. flor.; an etiam? in rupibus subalp. et alp. versus m. Elbrus 1000—1500 hex. 3—10 Jul.

Digitized by Google

Infra Baidaram alt. 1180 hex. prope glaciem in terra, forte cum rupibus ex alto praecipitatis, unicum specimen vidi et legi, quod tantum leviter a descripta mox specie differt et varietatem *tridentatam* quasi refert: foliis basilaribus margine integerrimis, apice tridentatis, utrinque glaberrimis; calycis appendicibus 3 lin. longis, 2 lin. latis, corolla extus glaberrima. Hujus loci esse potest C. affinis Fischer herb. (non R. S.) in quo 3 caulículi et quartus in herb. Bieberstéini sub C. rupestri; omnes 4—6 pollicares, sine foliis basilaribus; corollae in his semper extus glaberrimae.

6. *C. pubiflora.*

Rhizoma ad 3 lin. crassum. Caulículi plerumque adscendentes, flexuosi, semipedales vel humiliores, interdum pygmaei. Folia basilaria fere semper ovali-spathulata, crenato-serrata, petiolata; caulina sensim angustiora, superiora linearia. Calyx saepe coloratus, in fructu reflexus; laciniae variant longitudine et latitudine, plerumque corolla 2—3plo breviora sunt. Corolla violacea, extus semper dense puberula, ad $^1/_3$—$^1/_2$ partem fissa, variat major $1^1/_4$—1 poll. vel minor $^3/_4$—$^1/_2$ poll., late campanulata vel deorsum angusta. Squamulae filamentorum semiorbiculares, 1 lin. longae, basi $1^1/_2$ lin. latae, margine densissime confervoideo-pilosae. Stylus deorsum attenuatus, stigmatibus in flore haud circinnatim involutis. Vertex capsulae 4—5 lin. in diametro, hirsuto-hispidus, in germine pilis densissimis erectis strigosus. Semina ovali-subrotunda, lineam fere longa et paulo tantum angustiora, complanata, stramineo-fuscescentia, margine lato incrassato cincta.

Digitized by Google

Species forte collectiva, ex charactere seminum, in plerisque formis adhuc ignoto, olim dirimenda. Saepissime distingui possunt duae series: α. *pubifolia:* canopubescens vel saltem dense et molle puberula in calyce et pagina utraque foliorum; β. *glabrifolia:* foliis, excepto margine, etiam oculo armato, glaberrimis. In var. β. semina saepe videntur quidpiam angustiora, inde magis ovalia et angustius marginata. In Tuschetia tantum β. offendi; in Dagestania superiori montana deest fere α; in Dagest. media tantum α crescit, forte propter formationem calcaream; in Dagest. australi utraque forma obvenit. Memoratu digna, quod tantum in Dagest. (incl. Tuschetia) proveniat, i. e. in ditione fluviorum Sulak et Samur, desit vero occidentem versus in Chewsuria, Ossetia etc. aut aliis speciebus affinibus repraesentetur; v. g. in alpinis Pschawiae simillima, at seminibus C. tridentis. Quibusdam locis distingui potest var. *subrotundifolia*, glabra vel pubescens, interdum floribus roseis: Salatavia alt. 1320 hex.; inter Tindi et Aknada 1000 hex. In centenis speciminibus, a me, nec non a Szovitsio reportatis et sedulo examinatis, indumentum corollae hujus speciei numquam variat.

Copiosa in reg. alpina Caucasi orientalis, in jugis altissimis ad terram nudam et in pratis substrato non semper lapidoso, juxta glacies, et non raro in rupibus nudis calcareis vel cotaceis, a 1350—1670 hex., rarissime altius usque ad 1800 (Artschi Kala); descendit interdum ad limites reg. sylv. 1300 hex. (Bogos), 1100 (Nakkerala) et imo 900 hex. (Gunib). Floret a fine Junii vel initio Julii usque ad med. vel finem Aug., at in demissis med. Julii jam deflorata et sem. mat. fine Julii et med. Aug.

Digitized by Google

7. *C. bellidifolia* Adam in Web. Mohr 1805, nomen et descr. opt.! — confirmata herb. et mss. Adami! — C. Adami M. Bieb. 1808 et Centur. tab. 17 bona! characteres tamen nulli novi. «Folia caulina spathulata crenata, basilaria magis rotundata longius petiolata, interdum conniventi-serrata. Caulículi 7 pollicares, adscendentes, unacum foliis et calyce glabri (i. e. oculo non armato, alias enim folia margine cum petiolis et appendiculis calycis pl. m. dense hirsutula). Sepala lanceolata acuta, appendiculae 1 lin. ovatae acutae; corolla pollicaris sepalis 4—5plo longior, coerulea, lobis latis acutiusculis» Adam. — Rhizoma valde incrassatum, fere immediatim obtectum fasciculis foliorum sterilium et caulículis floriferis. Corolla extus et ore semper glaberrima. Praeter formam foliorum caulinorum, insignis est ab affinibus speciebus: calyce respectu corollae magnae et amplae brevi. Semina specifica! turgida, in statu maturissimo haud compressa et vix marginata, rufescentia (tantum residua annotina pallidiora sunt), lineari-ovalia, $^3/_4$—1 lin. longa, $^1/_3$—$^1/_2$ lin. lata.

Copiose in rupibus ad fl. Terek alt. 400—920 hex. Floret a fine Maji ad init. Aug., rarius ad init. Sept. Medio Aug. defl. capsulis fere vacuis; alibi initio Octobr. sem. optime matura.

An varietas pubiflora obveniat, adhuc dubium. Pro tali haberi possit sequens:

8. *C. argunensis*, e rupibus calcareis demissioribus fl. Argun prope castellum Jewdokimowskoje, a D. Bayern comm., ulterius observanda. Habitus et characteres speciminum tenuiorum C. bellidifoliae, sed corolla extus cum calyce densissime cano-pubescens,

Digitized by Google

sepala triangularia acuta, 2 lin. longa, basi 1½ lin. lata, corollâ basi angustatâ 4-plo breviora. Fructus et semina desunt. Ab omni C. pubiflora β. glabrifolia discedit: foliis caulinis etiam supremis latis, ut in C. bellidifolia, sed ellipticis, argute serrulatis, C. pubiflora vero respectu foliorum caulinorum C. Saxifragam refert.

9. *C. hygrophila.* Facies pariter C. bellidifoliae pubiflorae, sed folia basilaria angustiora, oblongo-spathulata, caulina item angustiora fere lineari-spathulata, calycis laciniae angustae fere 4 lin. longae venosae. Semina matura evidenter compressa et margine distincto incrassato angusto cincta, subovalia, ¾ lin. longa, ½ lin. lata, pallida, nitentia, hinc diversissima a sem. C. bellidifoliae, at fere C. kryophilae, colore pallidiori griseo et paullulum minora; sed corolla C. kryophilae extus glaberima est uti vertex capsulae ejus.

Tuschetia ad rupes humidas fluvio Alasan irrigatas, in reg. sylvatica inter Zokalto et Schenako, alt. 850—860 hex. 28 Jul. deflor. sem. mat. Vidi etiam specimen simillimum 7 pollicare fructif. corolla emarcida et sem. maturis, in Gilania sub itinere Gmelini jun. lectum; ex hoc loco quoque adest C. Saxifraga corolla glaberrima, sepalis 3-plo longiore. Sed 4 alia specc. aeque vetusta sistunt novam speciem: *C. gilanicam*, ex alpibus gilanicis m. Julio flor., a Gmelino aut Hablitzl pro C. tridentata L. habitam; revera autem ex corolla glaberrima forma foliorum aliisque notis proxima sunt C. kryophilae, sed differunt: rhizomate et partitionibus ejus crassis obtectis, cauliculis debilioribus adscendentibus et flexuosis, appendiculis filiformibus 1½ lin., margine pilosis ut laciniae calycinae, quae

Digitized by Google

corollâ semipollicari (vel minori 4 lin. parum tantum vel etiam) triente breviores sunt; stigmata erecta. Var. *obovata:* foliis basilaribus omnibus obovato-spathulatis, magis hirsutis, apice subtridentatis vel potius conniventi-pauciserratis; corolla paulo major 7 lin., calyce subduplo longior, appendiculis basi paulo latioribus.

10. *C. Saxifraga* M. Bieb. 1808 et herb.! Differt a C. bellidifolia: foliis caulinis integerrimis linearibus vel lineari-lanceolatis, nec in petiolum manifeste attenuatis vel superne in laminam crenulato-serratam dilatatis, confertis et brevibus. Folia basilaria angustiora sunt, oblongo-spathulata, margine dimidio vel tantum versus apicem crenato-serrata (spec. Bieb.) vel fere integerrima, excepto margine glaberrima. Corolla eadem ampla pollicaris, sed calyce in typica duplo tantum longior, in typica (herb. Bieb.) extus glaberrima, sed in quibusdam aliis sat manifeste puberula. Calycis laciniae in vegetiori typicâ majores, 5—6 lin. longae, 2 lin. latae; in specc. minoribus $2^1/_2$ longae dimidium corollae (7 lin.) haud attingentes. In quibusdam specc. (e Beschtau) corolla interdum pollicaris, sepalis 4-plo longior, ita ut tantum respectu habito floris C. bellidifolia eadem esset. Verum praeter folia adhuc semina prius nondum examinata diversissima sunt. In forma pubiflora loci classici vertex capsulae hispidulus vel brevi-pubescens, hemisphaericus, 3 lin. altus, basi aequilatus; semina fere matura lineari-ovalia 1 lin. longa, $^1/_2$ lin. lata, straminea, complanata, margine angusto incrassato.

In cacumine lapidoso m. Beschtau alt. 718 hex. (M. Bieb., Güldenst. et plur.) Floret medio vel fine Junii, deflor. fruct. matur. init. Julii. Var. angusti-

Digitized by Google

folia glabriflora in rupestribus Canc. occ. versus riv. Kassaut 766—1033 hex. 3 Jul. flor. (Meyer). Var. tridentata in Abchasia, latere austr. m. Nachar, 14 Aug. fl. alt. c. 1500 hex. (Radde). Ulterius observanda, fruct. mat. ignotis, est var. *transcaucasica:* pubiflora, robustior et rigidior, sepalis saepe angustioribus. In m. Somchetiae pr. Zalka (Fricke); distr. Achalzich in subalp. m. Schambobell. (Radde); fol. latioribus acutioribus: in Iberia trans Cyrum pr. Schulawersk ad fodinam Alawersk (Eichwald).

11. *kryophila.*

Proxima C. Saxifragae typicae latifoliae, sed calyces et corollae omnino C. ardonensis. Rhizomata ramosissima densissime caespitosa in caulículos numerosos suberectos, bipollicares, foliis basilaribus fere duplo longiores terminata; in forma vegetiori laxa caulículi adscendentes triplo majores. Folia basilaria ovali-oblonga (2 : 6—1½ : 3 lin.), basi in petiolum longum attenuata, margine crenulata vel prope apicem conniventi-serrulata, supra dense pilosula, in vegetiori planta interdum fere glaberrima, etiam margine, 6 lin. longa, 3 lin. lata. Folia caulina anguste linearia, brevia, in specc. vegetis quidpiam latiora, tamen vix dilatata et obtusa. Calyx fructifer in caulículis rectis nutans, in flexuosis vel adscendentibus cernuus vel erectus; laciniae lanceolatae acutissimae, fere 3, in vegetis 4 lin. longae, ad basin ½, in vegetis plerumque 1 lin. latae, glaberrimae vel margine pilosulae; appendiculae quadruplo breviores late triangulares. Corollae emarcidae ½, in vegetis specc. fere 1 pollicem longae, extus glaberrimae, tubuloso-campanulatae ad medium usque fissae, coeruleae. Antherae stylo duplo breviores, fila-

Digitized by Google

menta deorsum terminata in squamulam triangularem notabilem, margine dense ciliato-barbatam. Stylus semipollicaris, stigmatibus circinnatis. Vertex capsulae glaberrimus!, toro 1 lineâ altior, diametro $2^1/_2$ lin. Semina ovalia 1 lin. longa, $^1/_2$ lin. lata, sem. Lini instar compressa, margine tumidulo angustissimo cincta, palliderufescentia, hinc forte non diversa a sem. C. Saxifragae, sed capsula aliena.

Ossetia, distr. Alagir, in rupibus ad marginem inferiorem maris glacialis prope Zei alt. 1060—1070 hex. 5 Sept. deflorata, capsulis apertis pro parte jam vacuis.

12. *C. ardonensis.*

Affinis C. Saxifragae et C. kryophilae. A formis angustifoliis C. Saxifragae diversa glabritie omnium partium praevalente, sepalis triplo angustioribus, acutissimis, foliis basilaribus longioribus angustissimis apice argute serrulatis, caulinis filiformibus acutissimis etc. Diversitatem a C. kryophila e seq. descriptione colligas. Rhizoma crassum, ramosissimum C. Saxifragae, apice densissime caespitosum, sed cauliculi majores subsemipedales, tenuiores, flexuosi, glaberrimi. Rarius adsunt pili breves molles, parci, in calyce et foliis basilaribus, oculo tantum armato visibiles, corolla tamen extus semper glaberrima est. Folia basilaria numerosa, erecta, 3—5 pollicaria vel breviora; petioli longi filiformes sursum sensim in laminam linearem ad $^3/_4$, rarius $1^1/_2$ lin. dilatati, margine integerrimam vel obsolete repando-crenatam, sub apice acuto vero serraturis oppositis quibusdam notatam. Folia caulina sessilia angustiora, lineari-filiformia, integerrima vel remote denticulata, suprema a flore sat remota. Flores



Digitized by Google

erecti vel nutantes. Calycis laciniae lanceolatae, plerumque 4 lin. longae, basi tantum ½ lin. latae, acutissimae; appendiculae 4-plobreviores, acuminatae, in specc. latifoliis paulo longiores et latiores. Corolla saturate coerulea, extus glaberrima, ½—¾ pollicaris, anguste campanulata, fere ad dimidium fissa, lobis acutis, margine glabris. Stylus dimidiam corollam subaequans, staminibus paulo tantum longior. Capsula annotina vacua, cernua vel nutans, pars calycina duplo brevior, quam vertex glaberrimus, hemisphaerico-conicus, 2 lin. altus et basi aequilatus.

Ossetia, ad fl. Ardon, infra Misurtzy alt. 500—520 hex., copiose in graminosis rupestribus, 21 Majo floribus partim adhuc clausis.

13. *C. petrophila.*

Polymorpha. Dignoscitur e longinquo ab omnibus speciebus rupestribus subscapifloris unifloris: caulibus non raro supra basin ramosis, plurifloris, semper crebre foliosis, foliis fasciculorum sterilium plerumque majoribus ovatis, corollis plerumque parvis. Radix primaria, qualis non facile e fissuris rupium extrahitur, loco favente fere crassitiem semipollicarem attingit, repens est et abit in rhizomata plus minus longa, ramosissima, hinc inde radicantia; interdum caespites magnos et diffusos constituit, qua nota valde differt a C. bellidifolia et C. Saxifraga. Folia fasciculorum sterilium variae quidem magnitudinis, semipollicaria vel minora, sed semper ovata! vel obovato-subrotunda, margine crenata vel serrata, vel praesertim apice 3—5 dentata. Indumentum cauliculorum et foliorum plerumque dense puberulum, rarius folia etiam supra glabra vel punctis densis elevatis asperula. Cauliculi raro

Digitized by Google

semipedales, plerumque 3-pollicares vel breviores, erecti vel adscendentes vel decumbentes, filiformes, simplices et uniflori vel ramosi et pluriflori, usque ad basin floris dense foliati: foliis numerosis parvis latis, quoad formam et situm quidem variis sed semper multo minoribus respectu basilarium, obovatis vel ovali-spathulatis, saepe integerrimis, raro elliptico-lanceolatis, numquam linearibus. Flores virginei erecti, dein cernui et penduli. Calyx fere semper coloratus, respectu corollae parvus; laciniis latis, post anthesin reflexis, appendicibus parvis vel saepe minutis. Corolla saepe pallide coerulea, quoad formam et magnitudinem varia, saepe tubuloso-campanulata, parva, $^1/_2$—$^3/_4$ pollicaris, semper extus glaberrima et ore plerumque manifeste barbata. Discus capsulae glaberrimus. Semina lineari-ovalia, $^3/_4$ lin. longa, $^1/_3$ lin. lata, angustissime marginata, compressa, pallide rufescentia, subopaca, hinc distincte minora quam illa C. kryophilae et magis adhuc diversa a seminibus turgidis immarginatis et fuscis C. bellidifoliae.

Communissima in rupestribus declivitatis borealis, rarissime australis, Caucasi orientalis fere totius, rarius in alp. calcareis m. Schachdagh; in Caucaso occidentali et minori nondum reperta, dubia pro Dagestania boreali calcarea. In regione alpina usque ad 1600 hex. plerumque uniflora, rarissime ad 1660 vel 1760 ubi valde pygmaea; saepe praecipitatur cum rupibus in regionem subalpinam; in reg. rupestri usque ad 1000 hex. descendit; rarissime ad fl. Terek alt. 600 hex.; interdum supra lapillos mobiles vel terram lapidosam et ad ripas glareosas torrentium. Floret ab initio vel, etiam in reg. alpina superiori, a medio Julii

Digitized by Google

usque ad med. Aug., in editissimis interdum flores primi non ante init. Aug. in conspectum veniunt; sed vidi etiam in reg. inferioribus flor. ad finem Sept. usque, vel defloratam medio Aug.; semina matura ibidem fine Jul. et init. Aug.

Varietates notabiliores:

β. *longiflora.* Corolla 1¼—¾ pollicaris subtubulosa, ad ⅓ partem fissa, basi 2—3 lin. lata; calyx brevissimus 2 lin.; folia caulina var. γ., sed in eodem loco fere abit in typicam unifloram. Diklo 1250—1300 hex. 29 Jul. flor.

γ. *linoides.* In loco constans, quasi intermedia inter typicam et δ. Cauliculi non raro 3 v. 4 flori, folia caulina erecto-patentia, nec divaricata aut reflexa, conferta, vix semipollicaria, elliptico-spathulata; calyx parvus coloratus, puberulus, laciniis latis corollâ breve campanulatâ fere ¾ pollicari, quadruplo brevioribus. Tuschetia supra Westomtha 1260—1300 hex. 8 Aug. flor.

δ. *borbalensis.* Cauliculi uniflori paucifolii: foliis elliptico-lanceolatis semipollicaribus; calyx coloratus dense pubescens, laciniis latissimis: 3—4 lin. longis, 1½ lin. latis; corolla breve campanulata, laciniis duplo longior, ore non barbata, in statu virgineo extus roseo-purpurea, sub anthesi extus et intus pallide coerulea. In loco pro specie peculiari consideravi; immixta tamen erant specc. laciniis 1 lin. tantum latis, corollâ fere triplo brevioribus. In rupibus humidis m. Borbalo 1530 hex. 13 Sept. flor.

**B. Cauliflorae, multiflorae (C. collina saepe uniflora).**

14. *C. Bayerniana.*

Species e Caucaso minori ad illustrandam affinitatem

Digitized by Google

aliarum novarum memorata. Manifeste accedit ad C. petrophilam, secus vix ad § *Medium* indubie referenda fuisset; ex forma foliorum, inflorescentia, sinubus calycis obsolete auriculatis, forma corollae etc. quidpiam affinis C. suaneticae, ceterum ex habitu valde dissimili. Pygmaea, dense caespitosa. Rhizoma lignosum breve et dense ramosum, ubique obtectum residuis petiolorum, inde squamatum et nodulosum, vestigia calcis carbonicae non offert. Folia basilaria cordato-rotundata grosse crenato-serrata, glabra vel minutissime et dense hirta, 4 linearia vel minora, petiolo fere semipollicari insidentia. Caulículi pauciflori 1—2 pollicares, filiformes, procumbentes, foliosi: folia basilaribus conformia. Flores solitarii pedunculati, pedunculo ex axilla foliorum egrediente subsemipollicari, versus apicem bibracteato: bracteis brevibus sublinearibus. Calycis laciniae erectae $1^1/_2$—2 lin., basi lata cordatae et sic ad sinus auriculam exiguam formantes, tamen vix manifeste appendiculatae. Corolla coerulea infundibuliformis 5—6 lin. longa, basi in tubum angustata vix lineam latum, lobis fere tertiam partem corollae attingentibus, extus et ore glaberrimis. Stamina stylo duplo breviora, antheris liberis $1^1/_2$ lin., filamentis basi sensim dilatatis. Stylus corolla brevior, apice trifidus.

Karabagh, in alpinis ad Tuman, prope Schachauus, ex oriente ab urbe Ordubad detex. D. Bayern et specimen communicavit.

15. *C. andina.*

Cum nulla alia magis quam C. Bayerniana comparanda. Pusilla, nummulariaefolia, grandiflora, tota superficie dense pubescenti-hirta. Adsunt specc. 4 cum rhizomate vel partibus ejus dense squamatis deorsum

Digitized by Google

attenuatis, ad pollicem usque longis. Cauliculi 1—1½ pollicares erecti, adscendentes vel procumbentes subflexuosi, dense foliati, 1—3 flori. Folia minuta 3 lin. et minora, firma, basilaria cordata obtusa, caulina orbiculato-reniformia, omnia crenata, petiolis aequilongis vel brevioribus insidentia. Flos terminalis in apice cauliculorum nudo, veluti pedunculo 2—3 lin. ebracteato; in axillis superiorum quorundam foliorum adsunt 1 v. 2 flores nondum evoluti. Calyx 2—3 lin., ad medium fissus in lacinias triangulares, ad sinus plerumque lacinula parva lanceolata manifeste appendiculatus. Corolla infundibuliformi-campanulata, coerulea, semipollicaris, extus dense pubescens et ore pilosula, ad ⅓ partem fissa, versus basin ad 2 lin. usque angustata. Stamina 2—3 lin. longa, antheris liberis, filamentis ½ lin. basi squamulae parvae subrotundae pubescenti affixis. Stylus corollâ plus quam triplo brevior, partitionibus stigmaticis erectis brevibus. Adest specimen recedens: foliis praeter margines glabris, caulinis ovatis, corollâ 8 lin. ad medium usque fissâ.

In Andibus caucasicis, prov. Gumbet, in rupibus calcareis pr. Danuch 891 hex., fine Julii flor. comm. D. Owerin.

16. *C. suanetica.*

Manifeste affinis C. Raddeanae Trautv. (e Borshom), quae calyce longe appendiculato, laciniis brevioribus setoso-ciliatis, longitudine styli, forma corollae, pedunculis brevioribus rigidis etc., magis quam necesse, diversa est. Glaberrima, pedalis. Folia basilaria ovato-rotundata, basi cordata, margine grosse dentata, fasciculorum sterilium majora, fere 3 pollices longa et 2 lata, basi sinu profundo cordata, margine grosse du-

Digitized by Google

plicato-serrata; folia caulina numerosa basilaribus conformia, sed minora. Cauliculi tenues adscendentes vel potius inflexi et apice florifero nutantes. Racemuli fastigiati filiformes in axillis foliorum superiorum, inferne ad 1—3 pollices aphylli. Flores inferiores oppositifolii in pedicellis bilinealibus. Calycis glaberrimi laciniae fere 5 lin. longae reflexae, lineari-lanceolatae, obsolete serratae, basi dilatatae et in sinu quolibet dentem exiguum formantes, haud facile pro appendicula recognoscendum. Corolla (e sicco) pallide-coerulea, 8—10 lin. longa et aequilata, infundibuliformis potius quam campanulata, basi 2 lin. superne $^3/_4$ poll. lata, ad medium usque fissa, extus glaberrima, ore pilosobarbata. Stylus 7—8 lin., stigmatibus 4. Stamina stylo duplo breviora, filamentis ab apice deorsum sensim dilatata, antheris liberis, hinc non Symphyandrae species, quam habitu quodammodo aemulatur.

Suanetia ad fl. Zchenis-zchale pr. Muri 255 hex. vel supra, 16 Jun. flor. leg. D. Radde.

17. *C. Kolenatiana* C. A. Meyer ined.

Semina C. sibiricae, cui ceterum tantum hispiditate sepalorum et appendicularum convenit, in aliis vero diversissima est. Radix perennis, ad collum crasse ramosa, multicaulis. Folia basilaria subpollicaria vel minora, rotundato-ovata, majora basi cordata, margine breve hispidulo inaequaliter crenata, petiolo 3 pollicari vel breviori purpurascenti suffulta. Caules basi ramosi 3—9 pollicares. Rami floriferi rigidi, breve hispiduli, foliis paucis brevibus et latis. Flores in racemo depauperato longe pedunculati, pedunculis saepe bracteatis. Laciniae calycinae 3 lin. longae, basi 2 lin. latae, appendicibus 2—4-plo longiores et corolla

Digitized by Google

3—4-plo breviores. Corolla coeruleo violacea, late campanulato-infundibuliformis, $^3/_4$—1 pollicaris, ad tertiam partem fissa, ore pilosa. Stylus fere longitudine corollae. Capsula in spec. typico spontaneo $^3/_4$ pedali dense hispidulo, magna, fere $^1/_2$ poll. lata, laciniis calycinis triangularibus 3 lin. longis et aequilatis.

In declivitate australi montis Salvat supra Nucha 13 Aug. fructiferam et semina leg. Kolenati, e quibus planta educata a. 1847. Ipse 17 Jul. flor. reperi in Dagestaniae prov. Kaputscha, in rupibus ad fl. Beshita pr. Héleda alt. 800 hex., minus hispidulam in caule, foliis subtus et supra fere glabris, caulinis inferioribus majoribus, ceterum non diversam.

18. *C. sibirica* L. Typus speciei Linnaeanae est planta sibirica Gmelini III, tab. 29 depicta: Caulis pedalis, hispidus rectus indivisus. Radix biennis, simplex. Corolla cylindracea $^3/_4$ pollicaris, ore plerumque glabra. Typica in Caucaso jam a Bieberstein 1808 indicata, rarior, v. g. in m. Beschtau; in promontorio occid. ad fl. Kefar in Abadsechia et pr. Kitschmalka ad 900 hex. usque; in Abchasia pr. Bambori, in Cachetia pr. Gombori 830 hex. vel infra; in Dagestania austr. in m. Kalag infra 793 hex. Vix in rupibus crescit et haud in reg. alpina occurrit. Fl. ab init. Jun. ad finem Aug.

19. *C. Hohenackeriana* Fisch. et Meyer 1843, cultura non mutatur in C. sibiricam typicam. Est quasi C. sibirica multicaulis subalpina, ramis saepe debilibus, in rupibus et locis lapidosis crescens, admodum polymorpha. Kobi (locus classicus), Gumbet pr. Danuch 891 hex., fl. Samur infra Basch-Muchach 1050—1100 hex., inter Tindi et Aknada 970—1000 hex. etc. Floret toto Julio m.

Digitized by Google

20. *C. caucasica* M. Bieb. 1798 et serius; a Steven, A. Decand. 1830, nec non a Meyer in Kol. 1849 differentiis specificis a C. sibirica et C. Hohenackeriana dilucidata. Radix primaria sat crassa, longe fusiformis, pedalis, perennis (quod cultura tamen nondum corroboratum), multicaulis; caulículis 4 poll. et humilioribus teneris, basi ramosissimis repentibus et radicantibus. Folia brevia, late ovata! vel obovata. Flores 5—9 lin. longi, pauci, sec. M. Bieb. saepe tetrameri; appendices calycis glabriusculi longitudine saepe sepalorum. Semina majora, quam C. Hohenackerianae, compressa, nigrescentia. Tantum in Cauc. maxime orientali, reg. alpina et subalpina: pygmaea in abruptis sterilissimis lapidosis subalp. regionis «Kurt Bulak» dictae, flor. a Junio ad Aug. (M. Bieb. 1798, 1808 n. 389 et herb.! spec. flor. et fr. mat.); in alpinis circa Buduch! (quod 1042 hex.) et Chinalug (quod 1096 hex.) sec. Steven 1812 et herb.! spec. flor.; in alpe Tufandagh inter fragmina schisti 1450 hex., 31 Jul. fl. et fr. mat. (Meyer n. 707 et herb.!)

21. *C. imeretina.*

Habitus et affinitas indubia C. dichotomae L. Europae australis, at radix mimime annua et caulis una cum ramis non tam longe divaricato-pilosus. Proxima vero est, quod vix credidissem, C. rigidipila Hochst. et Steud. e montibus Abyssiniae, non typica n. 167, sed. var. heterophylla, pariter ex Abyssinia a Schimper n. 821 in herb. Mus. Paris.; differt tantum: foliis caulinis latioribus, ovatis vel late ovali-ellipticis, evidenter crenatis, nec oblongis integerrimis vel obsolete undulatis; caulículis basi paucifollis, foliis inferioribus et basilaribus alienissimis; calyce 4 lin. longo, laciniis minus



Digitized by Google

acuminatis, sed in n. 167 flores et partes ejus omnino non diversi. Inter caucasicas accedit ad C. sibiricam multicaulem vel C. Hohenackerianam ramosissimam, sed rhizoma perenne, cauliculi filiformes, flexuosi, etiam superne latifolii, pedunculi infimi oppositifolii, nec axillares, corolla brevior deorsum non angustata. Conferenda praecipue var. darialica minus nota. A. C. caucasica adhuc magis discedit statione rupestri, habitu, rhizomate, caulibus majoribus dichotomo-ramosis, multifloris, foliis superioribus etiam floralibus latioribus nec bracteiformibus, aliisque notis.

Rhizoma lignosum, e rupium fissuris egressum statim dividitur in cauliculos numerosos, $^1/_2$—$^3/_4$ pedales tenues $^1/_2$ lin. crassos, flexuosos, dichotomo-ramosos, dense divaricato-hirtos vel breve hispidulos. Folia caulina inferiora ovali-vel obovato-spathulata, in petiolum aequilongum et breviorem alatum attenuata; superiora sessilia late elliptica vel ovata, obsolete crenata; omnia pollicaria vel minora, tenera et pilis brevibus hispidulo-hirta. Flores solitarii, infimi et interdum etiam superiores oppositifolii, pedunculo nudo 2—8 lin. longo. Calyx 2 lin. latus, 3 lin. longus, ad $^2/_3$ fissus, lobis et appendicibus margine hispidis, his 2—3-plo brevioribus quam laciniae. Corolla coerulea, campanulata, 5—6 lin. longa, extus et margine glabra. Stylus longitudine corollae, stigmata apice tantum circinnatim involuta.

Imeretia demissior, in rupibus calcareis umbrosis ad fl. Ziteli-zchale pr. Kutais, 14 Nov. floribus primis reperi.

22. *C. lamiifolia* (Buxbaum 1740, V, tab. 18 rudis) Adam 1805 et herb.!, M. Bieb. 1808!, Rchb. pl. crit.

Digitized by Google

VI, fig. 749 opt.!, saepe habita pro C. alliariaefolia (Tournef.) Willd. 1797 et herb., quae etiam post explicationem Chamissonis in Linnaea 1833 p. 319 dubia restitit et panicula supradecomposita ampla differe dicitur, nam flores duplo minores, subsemipollicares et folia utrinque viridia pilis rigidis alba, etiam in C. lamiifolia occurrunt; an revera diversae sint, iterum quaerit Decandolle, qui plantam Tournefortii vidit. Flores albi, ochroleuci forte tantum in herb. In declivitate boreali et australi Caucasi fere totius sat frequens, a planitie et 220 ad 900 hex., regionem alpinam non intrat; non solum in rupibus, sed saepius etiam in terra lapidosa secus vias et ripas fluviorum. Floret ab initio Julii vel prius usque ad init. Octobris, in Imeretia imo ad med. Nov. Var. albotomentosa pr. Tiflis et in Imeretia.

23. *C. sarmatica* Ker (Gawler) 1817 Bot. Mag. tab. 237 bona! = C. betonicaefolia M. Bieb. 1808 et ex Adam mss. 1803, hoc nomine jam descripta a Biehler 1807 — non Sibth. et Smith 1806. Folia radicalia Betonicae, sed basi latiora, margine crispato-crenata. Flores magni, in vivo pallide coerulei. In rupibus et locis lapidosis declivitatis borealis Caucasi hinc inde a 370—900 hex., rarius usque ad glaciem Ossetiae pr. Zei 1065 hex.; locus maxime demissus prope portam Dagestanicam ad originem fl. Sulak 160 hex. Floret a fine Junii v. initio Julii ad init. Aug. Var. *glabra* notabilis, foliis (non calycibus) glabris in prom. Cauc. occ. in rup. calcareis ad fl. Kitschmalka 1 Jul. flor. (Meyer).

24. *C. collina* M. Bieb. 1808; ejus Cent. tab. 42. Ad § *Medium* relata, propterea, quod interdum aliquot

Digitized by Google

calyces, monente jam M. Bieberstein, ad sinus appendiculati sint, appendiculis notabilioribus, quam in C. sarmatica, cujus formam tenuem et parvifloram quasi refert. Folia radicalia rarius basi subcordata. Racemus simplex, non raro in eodem loco uniflorus; bracteae florum angustae, non foliiformes. Sepala numquam reflexa. Calyx in eodem loco vel glaberrimus vel pilis nonnullis adspersus vel ad germen densissime albovillosus. Copiose et fere ubique in pratis alpinis et subalpinis, rarius in reg. sylvaticam super. descendens, rarissime in promont. siccis campestribus lapidosis calcareis Dagest. bor.; in Andibus Tuschetinis deesse videtur. Pumila uniflora saepius crescit inter 1500—1700 hex., raro 1800, interdum descendit ad 1000 et secus torrentes imo ad 660 hex.; typica plerumque inter 1400 et 1100, rarius 800 hex.; in promontoriis praecipue siccis inter 800 et 500 hex. Floret in promontoriis medio et fine Junii, in alpibus ab init. Jul. ad med. Sept.

*Campanula* § II *Eucodon*. Sinus calycis sine appendiculis.

25. *C. latifolia* L. In sylvis usque ad reg. subalpinam hinc inde in declivitate boreali Cauc. alt. 200—1170 hex. vel paulo altius. Floret a fine Junii ad finem Aug. C. eriocarpa M. Bieb. 1808 nonnullis locis cum typo mixta, tantum lusum sistit, extra Caucasum forte non obvenientem. C. urticifolia β. M. Bieb. 1808 et herb. ex m. Kaischaur est C. latifolia eriocarpa, macra, tenuis, uniflora, ita ut C. Trachelium L. in terris caucasicis nondum observata sit.

26. *C. rapunculoides* L. In Caucaso mire polymorpha

Digitized by Google

et atypica, imo uniflora, imprimis in altioribus locis; semper sepalis in flore reflexis dignoscitur. Exceptis campis demissis fere ubique per Caucasum, fere usque ad alt. 1200 hex., praecipue secus vias saepe calcatas, in ruderibus et lapidosis, nec non in pratis subalpinis. Floret ab init. Julii ad med. v. finem Sept. Var. notabilis Caucaso propria est *C. trachelioides* M. B. 1808, sub culturâ constans, summitatibus hirsuto-hispidis, sepalis cano-hirsutis, interdum etiam germinibus longe cano-barbatis. Praecipue ad Wladikawkas et in m. Beschtau. Obvenit etiam *C. trachelioidi-ruthenica*, fere transitus C. rapunculoidis L. in C. bononiensem L.; vidi tantum pauca specc. e Konstantinogorsk et Pjätigorsk; indumentum foliorum et calycis vel etiam caulis hirsutum C. trachelioidis, cum inflorescentia compacta, racemulis abbreviatis et floribus parvis C. ruthenicae.

27. *C. bononiensis* L. et *C. ruthenica* M. Bieb. 1808, quae saepe distingui potest, in m. Beschtau alt. 100—500 hex., pr. Pjätigorsk, Konstantinogorsk, Tarki ad m. Casp., praecipue locis siccis obvenit. Campestris est et subsylvatica, trans Caucasum pr. Ananur, etiam in Ossetia et Imeretia altiori indicatur. *C. Rapunculus* L. tantum campestris est.

28. *C. glomerata* L. In toto Caucaso (M. Bieb. 1808, Meyer), saltem declivitate boreali, a summis alpium jugis, alt. 1700 hex. et pratis alpinis usque ad promontoria sylvatica 300 hex. Floret a fine Junii v. prius ad init. Sept.

29. *C. simplex* Steven 1812 = C. Steveni M. Bieb. 1819, Rchb. XIX, tab. 253. C. simplex Lam. et Dec. nunc ab ipso Decand. a C. bononiensi non distinguitur,

Digitized by Google

hinc mutatio nominis superflua. In declivitate boreali Caucasi rarius et parce v. g. in subalp. pr. Chinalug (Steven), m. Schachdagh et Tufandagh alt. 1400—1500 hex. (Meyer), ditione fl. Samur alt. 1500 hex.: m. Dindidagh parce et supra Kussur; Tuschetia in m. Diklo rarius 1300 hex. et ibid. versus glacies 1470—1540. Floret medio et fine Jul. seriusque. Non respuit humilem m. Beschbarmak ad m. Caspium. Specimina pedalia vegeta ex gub. Woronesh in collibus apricis inter rivulos Oskol et Bjelaja Majo flor., minus cum caucasicis conveniunt, quam potius cum planta alpium altaicarum, Sibiriae occidentalis et uralensis (Slatoust).

30. *C. lactiflora* M. Bieb. 1808, ejus Cent. tab. 10; Decand. monogr. tab. 7. Frequens et copiosa in declivitate australi Caucasi a prov. Radscha usque ad Sakataly; deest fere in decliv. boreali et interioribus districtis Dagestaniae, Chewsuriae et Pschawiae; crescit in umbrosis, saltem locis humidis reg. sylvaticae plerumque altioris usque ad limites ejus, rarius in reg. subalpina, in pratis fertilibus et humidis ad torrentes, saxosa autem fugit; communis inter 1200—575 hex., sed descendit ex his locis usque ad 300 hex. v. g. in planitiem Cachetiae in sylva, vel cum fl. Terek ad prata pr. Wladikawkas. Floret ab init. Julii v. serius ad init. Sept.; sed medio Sept. jam fructifera. Extra Cauc. magnum nullibi obvenit exceptis montibus Imeretiae australis et forte Olympo bythinico.

IV *Symphyandra* A. Decand. Antherae in tubum connatae, ceterum non diversa a Campanula; species seqq. valde affines C. sarmaticae et pariter calyce appendiculato instructae.

Digitized by Google

31. *S. pendula* (M. Bieb. 1808). Flores speciosi albi (vix ochroleuci), magnitudine C. sarmaticae, colore C. lamiifoliae, sed antherae connatae; inflorescentia foliosa, semina minuta immarginata. Rhizoma crassum ramosissimum, caules evoluti penduli, debiles, flexuosi, valde ramosi, ¼—1 pedales. In rupestribus calcareis declivitatis et promontorii borealis Caucasi hinc inde: Narzana, Pjätigorsk, Konstantinogorsk, Alagir; Dagestania pr. Gergebil, inter Tindi et Aknada, Kuppá, infra Gunib, alt. 220—860, regionem subalpinam vix attingit. Floret a fine Junii vel medio Jul. usque ad init. Sept., corolla emarcida hyemem perdurat.

32. *S. ossetica* (M. Bieb. 1819). Species fere ignota et in herb. rarissima; a S. pendula longe diversa: floribus coeruleis, foliis coriaceis, nitentibus, argute et glandulose duplicato-serratis (S. creticae similibus). Apparenter glabra, adsunt tamen setae in caule, margine foliorum et laciniis calycinis, praecipue in planta juniori. Statura et modus crescendi S. pendulae. Folia surculorum sterilium cordata vel longe protracta scolopendriformia, dependentia. In rupibus calcareis ad fl. Terek alt. 400—430 hex. et fl. Ardon alt. 370—380 hex. Flores primi fine Maji, ultimi initio Sept. cum fruct. et sem. maturis. Locus a Biebersteinio indicatus «in m. Kaischaur» valde dubius.

(Tiré du Bulletin, T. XI, pag. 203 — 222.)

Digitized by Google

$\frac{17}{29}$ Janvier 1867.

**Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae, scripsit C. J. Maximowicz.**

## DECAS SECUNDA.

—

**Lychnis laciniata.** (Eulychnis.) Praeter pedunculos crispo-puberulos glabra; caule ad genicula vix tumido debili ramoso; foliis lanceolatis basi cuneata semiamplexicaulibus; cyma multiflora densiuscula plana; pedicellis calyce cylindrico 10-nervio dentibus triangularibus brevioribus, petalis anguste cuneatis in lacinias duas terminales subulatas et laterales filiformes vulgo duas fissis, obsolete coronatis, unguibus calycem aequantibus; gynophoro ovarium, dimidium calycem vix superans, aequante, seminibus rotundatis villosis.

**Var. mandshurica.** Petalorum limbo unguibus calycique aequilongo, floribus majoribus.

In *Mandshuria* austro-orientali, circa aestuarium Wladi-Wostok (May), in pratis humidis.

**Var. japonica.** Petalorum limbo ungue calyceque duplo breviore.

Culta in urbe *Yedo*.

Flores coccinei, colore *L. chalcedonicae* L.

Digitized by Google

Proxima *L. Bungeana* Fisch. differt pubescentia, calyce clavato basi angustissimo, neque rotundato, floribus duplo majoribus sanguineis, petalorum limbo multo latiore irregulariter in lacinias numerosiores latiores fisso, gynophoro ovarium calycis faucem attingens duplo superante, et inflorescentia laxa. *L. Senno* S. Z. differt pubescentia omnium partium densa, subincana, petalis ambitu rotundatis multifidis, caule stricto fastigiatim ramoso, calyce atque gynophoro praecedentis. *L. fulgens* Fisch. et *L. grandiflora* Jacq. magis distant jam inflorescentia compacta. Cum ceteris non comparanda.

**Stuartia Pseudo-Camellia.** Foliis ellipticis utrinque breviter acuminatis, subtus parce sericeis, minute serrulatis; bracteis tribus coriaceis ad basin calycis; sepalis basi connatis valde inaequalibus rotundatis marginibus sese obtegentibus sericeovillosissimis, capsulam acuminatam ad apicem fere obtegentibus; stylis in unum coalitis.

Culta *Yedo*. — Flores candidi.

*St. Malachodendron* L., huic affinis, diversa calycis glabrati partitionibus subaequalibus marginibus discretis, bracteis duabus, capsula globosa acuta calycem duplo superante. *St. serrata* a nostra diversissima: foliis serratis glabris, floribus duplo minoribus, bracteis herbaceis amplis calycem superantibus, sepalisque serratis glabris, ovario glabro stylo elongato. Cum *St. monadelpha* S. Z. non comparanda.

**Stuartia serrata.** Foliis ellipticis ovato-ellipticisve basi acutis apice subfalcato-acuminatis mucronato-incumbenti-serratis, praeter axillas subtus barbatas glaberrimis; bracteis duabus amplis sepalisque (basi



Digitized by Google

connatis) inaequalibus herbaceis breviter oblongis serrulatis, praeter marginem ciliatum glabris, dimidia petala dorso velutina aequantibus; staminibus liberis elongatis subaequalibus; ovario glabro, stylo filiformi stigmatibus minutis; fructu? — Syn. *St. monadelpha* Maxim. in sched. a. 1865 distrib., quoad specc. flor., non S. Z.

In Kiusiu m. Hikosan, Julio flor.

Arbor dicitur altissima, 4 pedes usque crassa, floribus odoris albis.

Differt a *S. monadelpha* S. Z., mihi florifera ceterum tantum ex icone florae Japonicae nota, foliis glabris, floribus triplo majoribus, sepalis serratis ovarioque glabris, stylo tenui, stigmatibus minutis, filamentis haud monadelphis, non inaequalibus, neque in fasciculum compactum corolla dimidia breviorem erectis. Praeterea species comparata, ex specc. frf. propriis numerosis, habet folia minutius atque minus incumbenti-serrata. Fructus vero, hucusque nondum cogniti, in nostra specie ob ovarium obtusum subito in stylum abiens obtusi vel rotundati (et glabri) esse debent, quum in *St. monadelpha* S. Z. ovati acuminati subsericei sint, sepalis bracteisque caducis.

**Salix japonica.** Foliis tenuiter coriaceis ellipticis utrinque breve acuminatis, nervosis, glaberrimis; pedunculis axillaribus unifloris, demum pollicaribus, fructiferis apice valde incrassatis; petalis obovato-oblongis filamenta filiformia subsuperantibus; drupis geminis atrocoeruleis pisiformibus.

Circa *Nagasaki*, ad rivulos in vallibus umbrosis, rarius.

*S. leptandrae* Hook. f. et Th. affinis.

Digitized by Google

**Parnassia nummularia.** Pedalis, caulibus ancipiti-alatis multifoliatis; foliis membranaceis 5 — 7-nerviis, radicalibus reniformibus cum apiculo, caulinis sessilibus orbiculato-cordatis lobis sese obtegentibus amplexicaulibus; calyce reflexo; petalis totis profunde fimbriato-fissis; staminodiis trifidis glanduliferis; ovario supero in stylum acuminato, placentis completis.

In *Kiusiu* montibus altioribus, v. gr. in m. Naga, locis muscosis humidis.

*P. foliosa* Hook. f. et Th. differre videtur caule 4-alato, foliis coriaceis, stigmatibus subsessilibus. De calycis indole atque de staminodiis silent auctores, mihi vero specimen comparare non licuit.

**Mitella japonica.** (§ Mitellaria Torr. et Gr.). Foliis longe petiolatis cordato-ovatis cordatisve trilobis, lobo medio protracto acuminato, lateralibus acutis, circumcirca inciso-mucronato serratis, superne adpresse setosis, subtus ad venas setoso-pubescentibus; scapis nudis; calycis lobis triangularibus; staminibus 5 petalis pectinato-pinnatifidis oppositis; stigmatibus subintegris.

Formae duae: lobo folii terminali multo magis acuminato, scapo elongato multifloro, et lobo terminali breviore, racemo brevi paucifloro.

In *Kiusiu* m. Aso-san, in sylvis humidis, in *Nippon* provincia Senano.

Affinis *M. pentandrae* Hook. (*Mitellopsis* Meisn., *Drummondia* DC.), quae vero foliis crenato-serratis lobis subindistinctis obtusis, nec non stigmatibus distincte bilobis differt. — Pro *Mitellopside japonica* S. Z. sumerem, cujus nomen tantum datum est in Fl. Jap. fam. nat. I. p. 190, nisi praeterea species adhuc

Digitized by Google

tres indeterminatae ejusdem generis indicarentur. — Quoad folia nostra planta *M. diphyllae* L. similior est quam ulli aliae speciei.

**Sanicula tuberculata.** Foliis radicalibus palmato-partitis lobis trifidis mucronato-serratis, caulibus parum exsertis nudis; umbella ad radium unicum reducta simplici, basi foliis oppositis duobus tripartitis involucrata atque folia vix superante; floribus exterioribus masculis numerosis longe pedicellatis, intimis femineis 3 — 5 sessilibus; calycis tubo tuberculato, tuberculis limbum calycinum versus mucronibus rectis herbaceis coronatis, ceterum muticis.

In aestuario Chu-san peninsulae *Koreanae* a. 1859 fr. immat. leg. Wilford.

Folia radicalia fere *S. europaeae* L., sed firmiora, sublucida, serrata neque dentata. Conformatione tubi calycini transitum efficit ad Sect. *Sanicoriam* DC. (*S. graveolentem* Poepp.) mihi ignotam, tubo laevi insignem.

**Epigaea asiatica.** Racemis subtrifloris, corolla calyce vix longiore intus nuda.

In *Nippon* borealis prov. Nambu frf. et vix flor. legit a. 1865 Japonensis Tschonoski.

Planta robustior quam *E. repens* L., quae statim diversa corolla exserta et racemis multifloris.

**Menziesia purpurea.** Foliis ovalibus apice emarginato calloso-apiculatis integerrimis, praeter costam parce paleis subulatis majusculis obsessam glabris; pedunculis florem nutantem subaequantibus; calycis 4-partiti lobis anguste ovatis corollaeque cylindrico-tubulosae dentibus rectis glanduloso-ciliatis; filamentis pilosis.

Digitized by Google

In *Kiusiu* montibus altioribus.

Frutex 8 pedes usque altus, ramosus. Flores numerosi, purpurei, semipollicares. Planta pulcherrima, *M. globulari* Salisb. subaffinis.

**Menziesia pentandra.** Foliis oblongo lanceolatis utrinque acutis glandula apiculatis integerrimis, superne strigosopilosis, subtus ad costam subulato-paleaceis, tenuiter membranaceis; corolla globosa, staminibus 5, stylo geniculato; capsula subglobosa 5-mera.

In *Nippon* alpibus altissimis, nec non in *Yeso* montibus, usque ad altit. 2000 pedum descendens, frequens.

Facie *M. ferrugineae* Sm., sed insignis staminibus simplici loborum corollae numero, et fructu constanter 5-mero. — Character genericus ideo paullo mutandus.

(Tiré du Bulletin, T. XI, pag. 429—432.)

Digitized by Google

31 Janvier / 12 Février 1867.

**Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae, scripsit C. J. Maximowicz.**

## DECAS TERTIA.

—

**Tripetaleia bracteata.** Racemis simplicibus; bracteis amplis ellipticis; sepalis subliberis lanceolatis capsulam subsessilem superantibus.

In montibus secus sinum Volcanorum, v. gr. m. ignivomo I-san, ins. Yeso, variis locis, altitudine $1^1/_2$ — 3000 pedum, in fruticetis, rara, Augusto florens; in montibus altissimis principatus Nambu ins. Nippon, flor. leg. a. 1865 Tschonoski.

*Tr. paniculata* S. Z., in consortio nostrae crescens, sed frequentior, diversa racemo basi subcomposito, bracteis linearibus, floribus albis ad apices roseis (neque totis carneis), calycis dentibus deltoideis tubo capsulaque stipitata duplo brevioribus, nec non foliorum forma.

**Pyrola subaphylla.** Caule basi fere tantum obsito squamis lanceolatis spathulatis rhombeisve, saepissime serratis, approximatis, foliisque uno alterove inter vel infra squamas positis vel sub anthesi omnino nullis, rhombeis, late ellipticis rotundatisve, acutis vel raris-

Digitized by Google

sime obtusis, in petiolum lamina saepius longiorem decurrenti-attenuatis, serrulatis; calycis laciniis ovato-triangularibus acutis dimidiam corollam aequantibus; petalis orbiculatis; tubulis antherarum filamenta basi vix dilatata duplo superantium extus curvatis, poro horizontali apertis; stylo stamina deorsum curvata parum, corollam vix superante, deflexo, subrecto, aequali; papillis stigmaticis discretis elongatis.

In umbrosis muscosis sylvarum frondosarum ins. Yeso, circa Sigi-nope, cet., frequens, medio Julio florens. Nippon: in m. ignivomo Fudzi, sat alta elevatione supra mare, in sylvis *Abietis firmae*, med. Novembri frf.; in prov. Senano montium altiorum sylvis, flor.

Ad *Thelaiae* sect. *Euthelaiam* monographiae Alefeldianae pertinens, et quidem proxima *P. aphyllae* Sm., quae stylo arcuato corollam staminaque duplo superante, filamentis basi manifeste dilatatis, poris antherarum obliquis, caule squamis sparsis integris a basi ad $^1/_3$ altitudinis suae circiter obsito, perfecte aphyllo, optime diversa. — Jungit hanc speciem cum *P. occidentali* R. Br., *Thelaiae* subgenere *Radia* Alef., quae foliis floribusque nostrae subsimilibus gaudet, sed caule basi polyphyllo, calycis laciniis obtusis, filamentis styloque arcuato filiformibus, tubulis antherarum rectis brevioribus, papillis stigmaticis conjunctis instructa est. Magis distant et non comparandae *P.* (*Thelaia*) *spathulata* Alef. et *P. elliptica* Nutt., quarum characteres vide apud Alefeld l. c. in Linnaea. 1856. p. 45 et 47.

**Chimaphila astyla.** Foliis ovatis acuminatis lanceolatisve a basi mucronulato-serratis; pedunculis elonga-

Digitized by Google

tis 1 — 4 unifloris; bracteis ellipticis; calycis laciniis oblongis v. lanceolatis erosis petala subaequantibus; stigmate sessili.

In Mandshuria austroorientali, circa sinum Wladiwostok (May) et Deans Dundas, in sylvis mixtis, rara, medio Julio florens. In Japoniae totius sylvis frondosis umbrosis, v. gr. Yeso, non procul a Hakodate, frequens, eodem tempore florens; Nippon prov. Nambu, in montibus altioribus; Kiusiu m. Hikosan, ad rivulos umbrosos, rarissime.

Facie *Ch. maculatae* Pursh.

**Tricyrtis flava.** Obsolete puberula; caule humili valde folioso; foliis amplexicaulibus oblongo-lanceolatis longe acuminatis; pedunculis axillaribus unifloris flore subbrevioribus; perigonii phyllis obovatis erectis campanulato-conniventibus, ovario lanceolato, stylo gracili a medio in ramos tres filiformes semibifidos diviso.

Culta *Yedo*.

Floribus amplis campanulatis flavis impunctatis, neque perigonii phyllis revolutis, statim inter omnes cognoscenda. Planta ob florum copiam et frondem densam purpureo-viridem pulchra.

**Tricyrtis latifolia.** Praeter pedunculos breviter puberulos glabra; foliis late ellipticis late obovatisve 7 — 9-nerviis, subito eximie acuminatis, basi lata amplexicaulibus: lobis sese invicem obtegentibus; pedunculis terminalibus 1 — 3 bracteatis; perigonio campanulato-connivente crebre punctato; ovario glabro; styli ramis illo subbrevioribus bifidis.

In Nippon borealis principatu Nambu legit fl. fr. Tschonoski.

Digitized by Google

Similis *T. macropodae* Miq.!, quae constanter differt foliis angustioribus, ovato-vel oblongo-lanceolatis rarius ovatis sensim acuminatis, basi angusta auriculata semiamplexicaulibus, pedunculis axillaribus et terminalibus gracilioribus et longioribus, in cymam plurivel multifloram aggregatis, petalis revolutis maculatis, nec non stylo punctato, qui in nostra albus est. — *T. hirta* Hook. *T. macropodae* similis, sed prae omnibus speciebus ovario hirto excellit. — *T. japonica* Miq.! cum nostra phyllis perigonii erectis convenit, ceterum vero diversissima. — Cum reliquis, *T. flava* m. et *T. pilosa* Wall. nempe, minime comparanda.

**Chlonographis** n. gen.

Melanthaceae, Heloniеae Kth.

Flores hermaphroditi, arcte spicati. Perigonium ebracteatum, phyllis liberis, 3 (4) superioribus petaloideis lineari-spathulatis, praefloratione brevibus, supra stamina deorsum flexis, sub anthesi erectis patentibus, inferioribus 3 (2) omnino deficientibus! Stamina 6, phyllis perigonii ipsa basi inserta, tria longiora phyllis lateralibus 2 et loco infimi deficientis opposita, praecociora, tria breviora phyllo summo et locis lateralium deficientium opposita, seriora, virginea extrorsa, dehissa ob antheras resupinatas introrsa. Filamenta plana, longiora ovato-oblonga, breviora quadrata angustiora. Antherae medio dorso insertae, versatiles, rotundatae, loculis crassis, sinu angusto profundo discretis, longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium trilobum, loculis in stylos tota facie interiori stigmatosos loculo aequilongos desinentibus. Ovula in quovis loculo 2, collateralia, placentae centrali su-



Digitized by Google

pra medium inserta, adscendentia, anatropa, globoso-ovata, funiculis brevissimis crassis. — Herba glaberrima, spithamaea, habitu *Chamaelirii lutei* (*caroliniani* W.), rhizomate brevi praemorso crasso, foliis radicalibus petiolatis ellipticis vel oblongo-ellipticis nervosis, caule usque ad spicam, primum densissimam, vix pollicarem, demum digitalem interruptam, foliato, floribus albis. — Nomen graece interpretatum e japonico, quod penicillum niveum significat.

Genus anomalum defectu bractearum et perigonio irregulari.

**Ch. japonica.**

Kiusiu, in sylvis m. Kundsho-san, ad rivulos, medio Junio nondum florens; Kuma-moto, in sylvis *Cryptomeriae*, fine Maji florens.

Planta nostra verosimiliter identica cum ***Melanthio luteo*** Thbg. fl. Jap. p. 152. — Ejus Urteslaegten Melanthium, in Skrift. af Nat. h. selsk. Kjöbenh. IV. 2. p. 17. t. 8. fig. sinistra. — *Helonias? japonica* R. S. Syst. VII. p. 1567. — *Melanthium japonicum* Willd. Mag. naturf. Fr. Berl. II. p. 22. Figura citata nempe in plantam nostram sat bene quadrat, praeter folia acutiora et spicam longiorem. Sed perigonium, a me in speciminibus numerosis examinatis semper, ut supra descripsi, inventum, atque vix variabile credendum, perperam 6-*phyllum* delineatum et descriptum! Analysis floris nulla data est. Filamenta describuntur brevissima, vix semilinealia (omnia igitur aequilonga? sed icon exprimit inaequalia!), flores lutei (exsiccati?), stigmata simplicia obtusa, germen unicum ovatum. «Capsula fructus est» (sic!). Praeterea non convenit locus: in aquis, et tempus florendi autumnale, sed

Digitized by Google

haec minoris momenti. — Nihilominus vix de identitate utriusque plantae dubius remansi: cuinam descriptiones interdum pessimae Thunbergii non notae?!

**Heloniopsis breviscapa.** Rhizomate praemorso crasso brevi; foliis radicalibus spathulatis subito acuminatis; scapo folia vulgo parum excedente vel illis breviore; racemo brevi; pedunculis perigonio duplo brevioribus; phyllis perigonii obovatis; ovarii lobis dorso muticis; stylo staminibusque parum exsertis; seminibus nucleo oblongo utrinque longissime appendiculato. — *H. pauciflora* Maxim. in sched. distrib. a. 1865.

Kiusiu, in m. ignivomo Wunzen, a basi usque ad acumen montis proveniens, florens et capsulis raris nondum plene maturis, medio Majo lecta.

*H. pauciflora* A. Gray, quacum primum confudi, e descriptione differt seminibus globoso-ovalibus apice exappendiculatis, nec non foliis brevioribus. — *Sugerokia japonica* Miq.!, genus novum iterum *Heloniopsidi* subjungendum, a quo tantum seminibus utrinque appendiculatis differt, nostrae plantae valde affinis, at speciosior, ita definienda:

*H. japonica.* Rhizomate praemorso gracili elongato; foliis radicalibus elongato-spathulatis sensim acuminatis; scapo gracili folia vulgo 2 — 3-love superante; racemi brevis subumbellati pedunculis plurimis florem duplo usque excedentibus; phyllis perigonii spathulato-oblongis; ovarii loculis dorso gibbis; staminibus valde exsertis; stylo perigonium totum et dimidium superante; seminum nucleo linearioblongo utrinque longissime appendiculato. — Hab. Nippon, in alpinis sylvis prov. Senano et Nambu, fl. et frf.

Digitized by Google

misit Tschonoski. Colitur Yedo. — Confer ceterum Miquel. Over de Verwantschap d. Fl. v. Japan cet., appendix p. 24., ex Mededeel. d. Kon. Akad. d. Wetensch. Ser. II. t. 2., quoad *Sugerokiae* characteres.

**Tofieldia sordida.** (Eutofieldia). Foliis sub-5-nerviis anguste linearibus scapo subunifolio parum brevioribus; racemo interrupto laxo; bracteis pedicellum flore parum breviorem subaequantibus; floribus cernuis trilobocalyculatis; perigonio cylindraceo, phyllis linearioblongis, exterioribus tri-, interioribus 1-nerviis, stamina aequantibus; filamentis crasse filiformibus, antheris basifixis!; stylis ovario sessili aequilongis.

Yedo, culta, medio Julio florens, ex alpibus vicinis proveniens.

Proxima *T. cernuae* Sm., quae differt foliis, scapo racemoque elongatis, floribus majoribus campanulatis albis (in nostra sordide ochraceis), phyllis perigonii obovatis omnibus 1-nerviis, antheris versatilibus exsertis, stylis ovario stipitato triente brevioribus. — *T. nutans* W., etiam in Japonia proveniens, diversa racemo breviore densiore, floribus sub anthesi brevius pedicellatis, filamentis subulatis, antheris exsertis versatilibus, phyllis obovato-oblongis 1-nerviis, stylis ovario duplo saltem brevioribus. — *T. japonica* Miq., mihi ignota, ad sect. *Triantham* pertinet, *T. pubenti* Dryand. affinis.

Antheris basi affixis convenit cum *T. pubente* et *T. glandulosa*, quum omnes species *Eutofieldiae* habeant antheras medio dorso affixas; hoc signo igitur quasi transitum offert ad sect. *Triantham*, quamvis pedicellis solitariis instructa sit.

Digitized by Google

**Metanarthecium** n. gen.

Melanthaceae.

Flores racemosi, hermaphroditi. Perigonium sexpartitum, coloratum, membranaceum, persistens, phyllis basi campanulatis apice patulis subulato-linearibus, exterioribus subangustioribus, praefloratione planis valvatis, interioribus statu gemmaceo leviter conduplicatis, omnibus apicem versus incrassato-1-nerviis. Stamina 6, subperigyna, phyllis perigonii ad ¼ usque adnata, aequalia. Filamenta subulata, basi adnata dilatata. Antherae semper introrsae, medio dorso insertae, oblongae, biloculares, loculis alte discretis longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium basi perigonio adnatum, ovale, in stylum conicum crassum longiorem attenuatum. Stigma parvum, trilobum. Loculi tres, multiovulati, ovulis placentae centrali biseriatim insertis, horizontalibus, funiculis brevibus. Capsula perigonio persistente circumdata, ovata, in stylum persistentem acuminata, sexsulcata, 3-locularis, apice loculicida, septis crassis medio bipartibilibus. Semina numerosa, ovata, exappendiculata, testa tenui reticulum convexum elegans efformante. Embryo minutus ovatus, in basi albuminis carnosi. — Herba rhizomate crasso brevi praemorso, fibris densis obvallato, perennans, foliis omnibus radicalibus oblongis vel spathulatis nervosis luteo-viridibus, scapis nudis simplicibus, racemo elongato rarissime basi ramo unico adaucto, pedunculis crassis demum arcuatis bibracteatis exarticulatis, floribus virescenti-luteis.

**M. luteo-viride.**

In totius Japoniae pratis siccis subalpinis, gregaria, et non rara, fine Julii flor., Septembri frf.

Digitized by Google

In mentem vocat aliquomodo plantam sequentem.

**Narthecium asiaticum.** Foliis latiusculis 9 — 11-nerviis; bracteolis supra medium pedicellorum; perigonii membranacei phyllis subulatis sensim acuminatis, stamina paullo superantibus; filamentis breve crispeque villosis basi apiceque exserto glabris.

In Nippon borealis principatu Nambu, flor. c. fr. mat.

Flores virescenti-lutescentes.

Reliquae duae species ita definiendae:

*N. ossifragum* L. Foliis latiusculis 5 — 7-nerviis; bracteis supra medium pedicelli; perigonii subpetaloidei phyllis linearibus apice subito acuminato obtusiusculis, stamina triente superantibus; filamentis dense longeque villosis, apice brevi glabrato supra villum non exserto.

*N. americanum* Gawl. Foliis anguste linearibus 8 — 11-nerviis; pedicellis basi bracteolatis; perigonii subpetaloidei phyllis linearibus apice subito acuminato obtusiusculis stamina paullo superantibus; filamentis villosis apice glabro exserto. — Flores quam in praecedente duplo saltem capsulaeque minores, racemus fructifer densissimus, in ceteris duabus speciebus laxus.

Differentiae enumeratae, speciminibus, *N. americano* excepto, numerosissimis superconditae, constantissimae videntur.

(Tiré du Bulletin, T. XI, pag. 433 — 439.)

Digitized by Google

$\frac{14}{26}$ März 1867.

## Über den Ductus caroticus der lebendiggebährenden Eidechse (Lacerta crocea s. Zootoca vivipara), von Dr. Eduard Brandt.

(Mit einer Tafel.)

Seit den ausführlichen Untersuchungen Rathke's [1]) über die aus den Aorten der Saurier entspringenden Gefässe und ihre Ramificationen ist es nachgewiesen, dass die eigentlichen Eidechsen (Sauri squamati) nächst den Ringeleidechsen (Sauri annulati) Carotidenbögen besitzen. Nur die höheren Formen der *Sauri squamati*, die in mehrfacher Hinsicht bezüglich ihres inneren Baues den Crocodiliden sich nähern, machen hiervon eine Ausnahme, indem sie keine Carotidenbögen haben. Hierher gehören namentlich die Varaniden. Auch bei 4 von Rathke untersuchten Chamaeleon-Arten fand er nur bei einem, *Chamaeleo planiceps*, sehr dünne Carotidenbögen [2]), bei den anderen aber, liess sich, wie er sagt, nicht die mindeste Spur derselben zwischen je einer Carotis und einer Aortenwurzel erkennen, obgleich er auf das Aufsuchen einer solchen

1) H. Rathke: Über die Aortenwurzeln und die von ihnen entspringenden Arterien der Saurier, in: Denkschriften der Wiener Akademie, 13. Bd. 1857, 2. Abtheil. pag. 51 — 142, Tab. I — VI.

2) H. Rathke l. c. pag. 75, Tab. II, Fig. 9. *o*.

Digitized by Google

die möglichste Sorgfalt verwendete, und sogar bei einigen die Injection der Arterien sehr gut gelungen war. Als ich das Gefässsystem der gemeinen Kreuzotter (Pelias berus) auf die Aortenwurzeln untersuchte, habe ich indessen bei dieser Schlange einen Verbindungsast zwischen dem *Arcus Aortae sinister* und der *Carotis sinistra* (deren es bei der Kreuzotter nur eine, linke, giebt) nachgewiesen[3]) und vorgeschlagen, denselben als *Ductus caroticus* zu bezeichnen, wenn er durchgängig, oder *Ligamentum caroticum*, wenn er obliterirt ist. Ich benannte dieses Gefäss deshalb nicht «absteigendes Stück des Carotidenbogens», wie es Rathke für die Saurier that, weil dasselbe eine ganz andere Richtung und Lage zur Aorta hatte als bei den bei Rathke abgebildeten Sauriern. Bei den Sauriern ist es ein bogenförmiges Stück, ein im vollkommenen Sinne des Wortes absteigendes Stück des Carotidenbogens, wie bei den Embryonen aller Wirbelthiere, während es bei der Kreuzotter und allen anderen von mir untersuchten Schlangenarten[4]) als ein unter einem spitzen Winkel von der *Carotis sinistra* zur *Aorta sinistra* absteigendes Gefässchen erschien und folglich nicht mehr das Gepräge eines embryonalen Carotidenbogens trug, sondern schon metamorphosirt war. Die mannichfaltige Ausbildung desselben, die ich in den dreissig von mir untersuchten Kreuzottern fand, brachte mich auf die Idee zu un-

3) Ed. Brandt: Über den *Ductus caroticus* und das *Ligamentum caroticum* der gem. Kreuzotter (Pelias berus) in: Bullet. de l'Acad. des sc. de St.-Pétersb., Tom V, 27. Sept. (9. Oct.) 1865, p. 353 — 362.

4) Ед. Брандтъ: О сонно-артеріальномъ протокѣ Гадюки (Pelias berus) и другихъ змѣй. Медицинск. Вѣстникъ 1866 года. № 14, стр. 160.

Digitized by Google

tersuchen, ob nicht vielleicht auch bei den Eidechsen das absteigende Stück des Carotidenbogens grossen individuellen Abweichungen unterliege. Da aber zur Beantwortung dieser Frage eine möglichst grosse Anzahl von Exemplaren erforderlich ist, so habe ich zu diesem Zwecke die bei uns gemeine und in Beziehung auf die Carotidenbögen noch gar nicht untersuchte gelbe oder lebendiggebährende Eidechse (Lacerta crocea s. Zootoca vivipara) gewählt.

Folgende Beschreibung resultirt aus 25 Präparaten.

Bei allen von mir in dieser Beziehung untersuchten Exemplaren der *Zootoca vivipara* habe ich ein Verbindungsgefäss zwischen den Carotiden und den Aortenbögen gefunden (Fig. 1, 2, 3 *dc*); indess ist die morphologische Entwickelung desselben keineswegs constant, sondern variirt zwischen den von mir auf den Figuren 2 und 3 *dc* abgebildeten Extremen. Das Charakterische dieses Gefässes ist aber der Umstand, dass es bei der *Zootoca vivipara* nicht (wie bei allen bisher untersuchten Eidechsen) ein bogenförmiger absteigender Schenkel des Carotidenbogens ist, sondern ein schnurgerades Gefässchen vorstellt, welches also ganz eben so eine Gestalt wie der *Ductus caroticus* der Schlangen besitzt; es muss daher als *Ductus caroticus* bezeichnet werden. Es geht aber nicht unter einem spitzen, sondern unter einem fast geraden Winkel von dem bogenförmigen Theile der *Carotis* ab.

Die auf ihr Gefässsystem nur sehr wenig untersuchte *Zootoca vivipara* zeigt in den Centraltheilen desselben folgende Einrichtung. Das ziemlich stark entwickelte im Halse gelegene Herz ist sehr zuge-



Digitized by Google

spitzt und enthält zwei nicht vollkommen von einander geschiedene Kammern (Ventriculus dexter Fig. 1 *V. d* und ventriculus sinister *V. s.*), indem das *septum ventriculorum longitudinale* durchbohrt ist. Die beiden Vorkammern (Fig. 1 *A. d.* rechte Vorkammer und *A. s.* linke Vorkammer) sind vollkommen getrennt, und dabei die rechte Vorkammer wie auch die rechte Kammer viel mehr als die entsprechenden linken Theile entwickelt. Zwei *venae cavae superiores* (resp. *anteriores*) und eine *vena cava inferior* (resp. *posterior*) ergiessen das venöse Blut in das *atrium dextrum* (vena cava superior dextra Fig. 1 *c. d.* aus der v. jugularis dextra *v. j. d.* und der vena subclavia dextra *v. s. d.*, und die vena cava superior sinistra *c. s.* aus der vena subclavia sinistra *v. s. s.* und der vena jugularis sinistra *v. j. s.* zusammengesetzt). Aus dem rechten Ventrikel entspringen: die *arteria pulmonalis* (Fig. 1 *a. p.*) und die beiden Aortenbögen, nämlich der rechte Aortenbogen (arcus Aortae dexter *a. A. d.*) und der linke Aortenbogen (arcus Aortae sinister *a. A. s.*), welche unter einem spitzen Winkel hinter und über dem Herzen sich zum *truncus Aortae* (Fig. 1 *A.*) vereinigen. Die *arteria pulmonalis* theilt sich in einen linken und rechten Ast. Eine aus zwei Ästen entstandene *vena pulmonalis* bringt das oxydirte Blut in das *atrium sinistrum*. Aus dem *ventriculus sinister* entspringt gar kein Gefäss, so dass bei der Systole dieser Kammer das in ihr enthaltene Blut durch die Öffnung im *septum ventriculorum* in die rechte Kammer fliesst, wo es vorzüglich in die mit ihren Mündungen zu derselben nahe gelegenen Aortenbögen strömt, während ein kleinerer Theil des Blutes in die Lun-

Digitized by Google

genarterie gelangt, welche in dem vorderen Raume dieser Kammer liegt und durch eine Muskelleiste auf einen ganz abgegränzten Raum angewiesen ist, in welchen bei der Contraction der rechten Kammer das meiste venöse Blut gelangt und die *arteria pulmonalis* aufsucht. An den Atrioventricularöffnungen sind halbmondförmige Klappen angebracht. Der linke Aortenbogen giebt nur einige kleine Muskelzweige. Aus dem rechten Aortenbogen aber entspringt, nahe seinem Austritte aus dem Herzen, der sehr kurze und breite gemeinschaftliche Stamm der Carotiden *arteria carotis primaria* sive *truncus caroticus* (Fig. 1 *C. p.*), der sich in die beiden gemeinschaftlichen Carotiden (Carotis communis dextra et sinistra Fig. 1 *C. d.* u. *C. s.*) theilt. Aus dem bogenförmigen Theile der Carotiden (*a. c. s.* u. *a. c. d.* Fig. 1) entspringt ein bedeutender, sehr stark sich verzweigender Kehlkopfzungenast (Fig. 1 *a. l. s.* u. *a. l. d.*). Alsdann noch eine Strecke bogenförmig verlaufend steigt eine jede *Carotis* in die Höhe längs dem Halse. Zwischen jeder *Carotis* und dem Aortenbogen der entsprechenden Seite befindet sich der *Ductus caroticus* (Fig. 1, 2, 3 *d. c.*), der diese beiden Arterien verbindet. An der Abgangsstelle des *Ductus caroticus* vom bogenförmigen Theile der *Carotis* entspringt aus demselben nach aussen ein Muskelzweig (Fig. 1, 2, 3, *r. m.*)[5]). Kurz vor der Vereinigung der beiden Aortenbögen entspringen aus dem rechten die beiden *arteriae subclaviae*, und zwar die rechte (Fig. 1, 2, 3, *a. s. d.*) von der rechten oder äusseren Seite und etwas höher, die linke (Fig. 1, 2, 3, *a. s. s.*)

5) Bei der sehr nahe verwandten *Lacerta agilis* entspringt dieser Muskelzweig aus der Mitte des *Ductus caroticus*.

Digitized by Google

von der linken oder inneren Seite und etwas tiefer, beide gleich mächtig entwickelt, also wie dies auch Rathke[6]) bei der *Lacerta agilis* angiebt. Der *Ductus caroticus* (Fig. 1, 2, 3 *c. d.*) ist bei der *Zootoca vivipara* in den meisten Fällen etwas breiter als der aufsteigende Theil der *Carotis communis*; in einigen Exemplaren war er gleich breit und in noch anderen sogar dünner. Eben so unbeständig ist auch seine Länge. So sehen wir ihn sehr lang auf der Figur 3, und viel kürzer, aber bedeutend breiter auf den Figuren 2 u. 1[7]). Aber in keinem der von mir untersuchten Exemplare der *Zootica vivipara* sah ich ihn als ein bogenförmiges Endstück des Carotidenbogens, wie ihn Rathke bei allen Sauriern und auch bei der *Lacerta agilis* abbildet (siehe meine Fig. 4, welche eine Copie ist aus Rathke l. c. Tab. II, Fig. 4).

Der Umstand, dass bei dieser Eidechse ein *Ductus caroticus* (wie bei den Schlangen) vorhanden ist, nähert das Gefässsystem der Saurier noch mehr dem der Schlangen, indem es also auch hier Fälle giebt, wo nicht der ganze embryonale Carotidenbogen nachgeblieben ist, sondern das absteigende Stück desselben sich zu einem *Ductus caroticus* metamorphosirt. Brücke[8]) fand bei einem Exemplare von *Podinema Teguixin* sogar obliterirte absteigende Stücke der Carotidenbögen (also wie es meistens bei den Schlangen

6) Rathke l. c. pag. 83.

7) Die grössere oder geringere Ausbildung des *Ductus caroticus* steht in keiner Beziehung zur Grösse des Individuums; also ganz so wie bei den Schlangen.

8) Brücke: Beiträge zur Anatomie und Physiologie in den Denkschriften d. Wiener Akadem., mathem. naturw. Cl., 1852, Bd. III. Seite 16 eines Separatabdruckes).

Digitized by Google

als ein *ligamentum caroticum* vorkommt), und Rathke[9]) macht die Bemerkung, dass dieselben bei mehreren grossen Schuppeneidechsen sehr dünn sind und also wahrscheinlich eine Neigung zur Obliteration zeigen.

Bezieht man dieses auch auf die von mir bei der *Zootoca vivipara* beobachteten variabelen Ausbildungen des *Ductus caroticus*, so ist hiermit ein neuer Beweis für die Hinneigung des *Ductus caroticus* (oder des bogenförmigen absteigenden Stückes des Carotidenbogens) der Saurier zur Obliteration gegeben, eine Neigung, welche auch bei den Schlangen existirt und sowohl bei diesen, als auch bei jenen vollkommen wird, oder bloss auf einem gewisse Grade der Verkümmerung stehen bleibt, wobei der Durchgang des Blutes, obgleich schwer, jedoch noch möglich ist.

---

**Erklärung der Abbildungen.**

Fig. 1. Das Herz und die Hauptgefässstämme der Zootoca vivipara, nach meinem Präparate gezeichnet.

*A. d.* Atrium dextrum.
*A. s.* Atrium sinistrum.
*V. d.* Ventriculus dexter.
*V. s.* Ventriculus sinister.
*j. d.* Vena jugularis dextra.
*j. s.* Vena jugularis sinistra.
*v. s. d.* Vena subclavia dextra.
*v. s. s.* Vena subclavia sinistra.
*c. s.* Cava superior resp. anterior.

---

9) H. Rathke l. c. pag. 75.

Digitized by Google

*c. i.* Cava inferior resp. posterior.
*a. p.* Arteria pulmonalis.
*a. A. d.* Arcus Aortae dexter.
*a. A. s.* Arcus Aortae sinister.
*A.* Truncus aorticus s. Aorta.
*C. p.* Carotis primaria s. truncus caroticus.
*a. c. d.* Arcus caroticus dexter.
*a. c. s.* Arcus caroticus sinister.
*a. l. d.* Arteria lingualis dextra (Kehlkopfzungenast. Rathke).
*a. l. s.* Arteria lingualis sinistra.
*C. d.* Carotis dextra.
*C. s.* Carotis sinistra.
*d. c.* Ductus caroticus.
*r. m.* Ramus muscularis.
*a. s. d.* Arteria subclavia dextra.
*a. s. s.* Arteria subclavia sinistra.

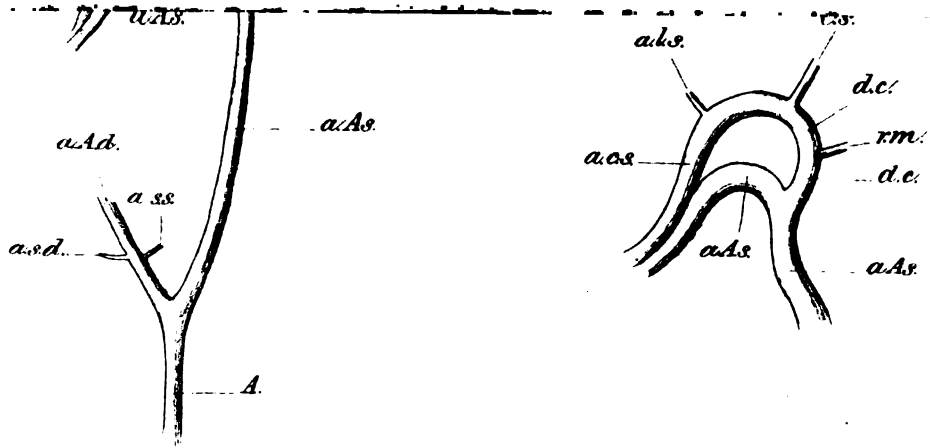
Fig. 2 u. 3. Linker Carotidenbogen, linker Aortenbogen und das untere Stück des rechten Aortenbogens von der Zootoca vivipara, um die verschiedene Ausbildung des Ductus caroticus zu zeigen. Nach zwei von mir verfertigten Präparaten.

Fig. 4. Linker Carotidenbogen und Aortenbogen der Lacerta agilis (nach Rathke).

(Aus dem Bulletin, T. XI, pag. 439 — 444.)

Digitized by Google

Dr Ed. Brandt über den ductus caroticus der Zootoca vivipara.




ad natur delend. W Enderlein.

Digitized by Google

Digitized by Google

28 März / 9 April 1867.

## Ergänzende Mittheilungen zur Erläuterung der ehemaligen Verbreitung und Vertilgung der Steller'schen Seekuh, von J. F. Brandt.

Sehr häufig spricht man zwar von der erschöpfenden Behandlung gewisser Gegenstände. Genau genommen möchte es aber, wie bekannt, besonders in den Naturwissenschaften wohl kaum irgend einen Gegenstand geben, von dem sich behaupten liesse, er sei bereits so genau untersucht und geschildert worden, dass die Kenntniss, welche wir von ihm besitzen, als eine bereits abgeschlossene anzusehen wäre. Dies zur Entschuldigung, wenn ich auf einen schon mehrmals, sogar mit möglichster Gründlichkeit, behandelten Gegenstand wieder zurückkomme: die Verbreitung und Vertilgung der von Steller entdeckten nordischen Seekuh (*Rhytina borealis seu Stelleri*). Herr v. Baer hat nämlich schon dieselbe in zwei ausgezeichneten Aufsätzen (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. Sc. VI. Sc. nat. III. p. 58* und *Bullet. Sc. 3. Ser. III. 1861. p. 369*, *Mél. biol. T. III. p. 519*) meisterhaft geschildert. Ich selbst habe (*Symbolae Sirenol. Mém. d. l'Acad. VI. Sér. Sc. nat. T. V*, *Bullet. Sc. 3 Ser. T. V. p. 558*, *Mél. biol. T. IV. p. 259*, so wie *Bullet. d. nat. d. Mosc. ann. 1866 n. 2. p. 572*) denselben Ge-

Digitized by Google

genstand dreimal besprochen und mehrere bestätigende Zusätze gemacht. In den citirten Abhandlungen wird indessen der frühere Aufenthalt der nordischen Seekuh bei der der Beringsinsel benachbarten Kupferinsel zwar als sehr wahrscheinlich angenommen, jedoch nicht positiv behauptet.

Pallas, der nach einem aus dem Jahre 1755 herstammenden, russischen Berichte des Ober-Hüttenverwalters P. Jakowlew eine kurze Beschreibung der von diesem untersuchten Kupferinsel in deutscher Sprache lieferte (*Neue Nord. Beitr. Bd. II St. Petersburg 1781 S. 203*) und *S. 305* die in der Umgebung und auf der Insel vorkommenden Thiere aufführt, nennt zwar Seebiber (*Enhydris marina*), Seelöwen (*Otaria Stelleri*), Seebären (*Otaria ursina*) und Vögel, aber keine Seekuh. Wenn Jakowlew in seiner Beschreibung dieser Insel die Seekühe nicht erwähnt, so darf dies wohl so erklärt werden, dass er nur die während seines dortigen Aufenthaltes noch vorhandenen Thiere aufführen zu müssen glaubte.

Herr v. Baer (*Mém. a. a. O. S. 67*) sagt: «Geht man die Werke (d. h. die, welche über die ältesten Entdeckungsreisen und Jagdexpeditionen von Kamtschatka, oder Ochotsk nach den Aleuten und den Amerika zu liegenden Inseln abgegangenen berichten) durch, um sich über die damalige Verbreitung der Seekuh zu belehren, so ist es auffallend, ihrer nur bei der Beringsinsel erwähnt zu finden». Auf der folgenden Seite bemerkt er indessen: «aus dem, was Coxe und Pallas berichten, muss man glauben, dass nur die Kupfer- und Beringsinsel zur Versorgung mit Seekuh-Fleisch dienten. Beide waren unbewohnt». In seinem

Digitized by Google

zweiten im *Bulletin 3 sér. III.* und *Mél. biol. III.* veröffentlichten Aufsatze berichtet er (*Mél. a. a. O. S. 528*): «er habe vom Vorkommen der Seekuh bei der Kupferinsel keine bestimmte Angabe gefunden. Er zweifle indessen nicht, dass sie an dieser Insel lebte, da sie unbewohnt war. Die Seekühe hätten wohl dort bald abgenommen.»

Im ersten oben citirten Fascikel meiner *Symbolae Sirenologicae* steht: «Prope Insulam Cupri, Beringianae insulae, ut notum, vicinam tamen pariter vixisse videtur, quamvis de hoc loco natali observationes minus sufficiant».

Ein Fund, welchen mein geehrter College Pekarski bei Gelegenheit seiner Nachforschungen über die Lebensgeschichte Lomonossow's machte und in den in russischer Sprache erscheinenden Schriften unserer Akademie (Записки т. X, кн. 2, стр. 183) mittheilte, setzt aber das frühere Vorhandensein der *Rhytina* in der Küstennähe der Kupferinsel ausser allem Zweifel.

Der Fund besteht aus einer Mittheilung des Tagebuchs desselben P. Jakowlew, dem wir die oben erwähnte von Pallas in deutscher Sprache veröffentlichte, kurze Beschreibung der Kupferinsel verdanken.

Jakowlew berichtet nämlich positiv nach den Aussagen von Leuten seines Commando's, eben so wie von Kamtschadalen, die vor ihm (also vor 1755) auf der Kupferinsel gewesen waren, die Seekuh sei früher heerdenweis bei dieser Insel angetroffen worden, zu seiner Zeit aber habe man dort keine einzige mehr gesehen. Deshalb sei er auch, weil nur die Seekühe



Digitized by Google

ausreichend Proviant hätten liefern können, ausser Stande gewesen auf derselben zu überwintern.

Auf der Kupferinsel, obgleich sie etwas später als die Beringsinsel (sicher erst nach 1742) von den russischen Pelzjägern, von denen viele dort überwinterten, so namentlich die Bassow'schen Expeditionen 1747 und 1749 (v. Baer *Mél. biol. III. p. 527*), besucht wurde, folgte die Ausrottung der *Rhytina* mindestens um 16 Jahre, vermuthlich aber noch früher als auf der Beringsinsel, so dass sie dort in Folge der zahlreichen Nachstellungen, die von mehreren Jagd-Expeditionen ausgingen, mindestens bereits schon 11 Jahre nach ihrer dortigen Entdeckung verschwand, was bei der Beringsinsel erst 27 Jahre nach derselben, aber immerhin sehr schnell geschah. Der Umstand, dass die Kupferinsel kleiner als die Beringsinsel ist, erleichterte es offenbar den Jägern, die Aufenthaltsorte der Seekühe an der Kupferinsel aufzusuchen, die dort wohl nicht so ausgedehnt waren als an der Beringsinsel.

Interessant sind auch die Mittheilungen, welche Jakowlew in Betreff der Seekühe bei der Berings-Insel machte, auf welcher er vom Herbst 1754 bis zum Frühling 1755, also dreizehn Jahre nach Steller, zubrachte.

Die Seekühe fanden sich nach ihm damals dort noch besonders in der Nähe des Nisowzer Hafens theils einzeln, theils in Heerden, aber immer nur in geringer Entfernung von den Ufern, an solchen seichten Meeresstrecken, die mit Tangen reichlich besetzt waren, welche ihre einzige Nahrung ausmachten. Es

Digitized by Google

konnten daher selbst ohne Fahrzeug Menschen bis zu ihren Wohnorten gelangen und sie dort aufsuchen und erlegen. Die Promyschleniki (Thierjäger), welche auf der Beringsinsel verweilten, benutzten häufig diese Gelegenheit, indem sie einzeln mit einer Stange, die an einem Ende eine eiserne, schwertförmige Spitze hatte, ins Wasser gingen und die Seekühe anstachen, in der Hoffnung, dass dieselben nach ihrem Tode ans Ufer getrieben werden würden. Da indessen die angestochenen Seekühe weiter ins Meer zu gehen pflegten, so wurden nur wenige, und noch dazu meist erst wenn sie schon zur Speise unbrauchbar geworden waren, vom Meere an die Küste geworfen. Welche Verwüstungen eine solche Fangmethode unter den so leicht zu erlegenden Seekühen anrichten musste, ist einleuchtend, weshalb auch Jakowlew mit vollem Rechte dagegen eiferte.

Jakowlew's Leute fingen dagegen die Seekühe nur einzeln auf eine ihren Bestand mehr schonende, von der von Steller geschilderten etwas abweichende, daher als Beitrag zur Naturgeschichte der *Rhytina* beachtenswerthe, Weise. Es fuhren nämlich in einem Boote acht Mann, wovon einer, der hinten beim Steuermann stand, mit einer an einem Ende mit einer eisernen, schwertförmigen Spitze versehenen Stange bewaffnet war, zu den Seekühen. Sobald sie nun in der Richtung des Kopfes einer Seekuh gekommen waren, wurde das Boot mit dem Hintertheile ihr zugewendet und mit dem genannten Instrumente ihr eine Herzwunde beigebracht, worauf man sich rasch entfernte, damit sie nicht durch die Kraft ihres

Digitized by Google

Schwanzes oder das Gewicht ihres Körpers das Boot umwürfe und zertrümmerte. Die Seekuh ermattete nach kurzer Zeit und blieb endlich mit nach oben gekehrtem Bauche auf einem Flecke. Die Jäger befestigten alsdann dieselbe mittelst an Riemen befindlicher Haken an das Hintertheil des Fahrzeuges und führten sie so zum Ufer. Dort wurde sie, damit das Fleisch, welches in 24 Stunden unbrauchbar werden konnte, nicht verdarb, sogleich zerlegt. Nach Jakowlew lieferte das ohne Knochen 200 Pud wiegende Fleisch eines einzigen Thieres für 33 Mann auf einen ganzen Monat einen trefflichen Proviant. Die Häute wurden theils zur Anfertigung von Kähnen (Baidaren), theils zur Verfertigung von Schuhwerk, namentlich Sohlen, benutzt.

Da Jakowlew befürchtete, dass durch die oben erwähnte, für den Bestand der Seekühe so nachtheilige, von den einzeln ins Wasser gehenden Promyschlenik's geübte Fangmethode die fraglichen Thiere auch bei der Beringsinsel ausgerottet werden könnten, so reichte er, als er von seinem Besuche der Kupferinsel nach *Nishne Kamtschatski Ostrog* zurückgekehrt war, der dortigen Behörde (Prikas) am 27. November 1755 ein Promemoria ein. In diesem machte er namentlich den Vorschlag, die *Bolscherezkische* Kanzelei möchte den Personen, welche auf der Beringsinsel sich aufhielten, durch einen Befehl (Ukas) verbieten, den Seekühen auf eine ihrem Bestande schädliche Weise nachzustellen, damit dieselben dort nicht eben so ausgerottet würden wie bei der Kupferinsel, auf der er, wegen des durch die Vertilgung der

Digitized by Google

Seekühe herbeigeführten Proviantmangels, nicht habe überwintern können.

Ob seinem Promemoria eine Folge gegeben wurde ist nicht bekannt geworden. Selbst der Befehl der genannten Kanzelei, wenn sie überhaupt einen solchen erliess, hat wenigstens die Vertilgung der letzten, bei der Beringsinsel weilenden Reste nicht verhindert, denn, wie wir bereits durch Sauer wissen, wurde dort 1768 das letzte Exemplar erlegt.

Sauer's Angabe, so wie die Annahme der durch Menschenhand erfolgten gänzlichen Vertilgung der Seekühe überhaupt, gewinnen durch die positive Mittheilung über die ganz entschieden durch Menschenhände bei der Kupferinsel bereits erfolgte und in Betreff der Beringsinsel befürchtete Vertilgung einen unwiderleglichen Stützpunkt.

Jakowlew's Bemühung, die Seekühe bei der Beringsinsel zu erhalten, liefert den Beweis, dass wenigstens ein wissenschaftlich gebildeter Mann die gänzliche Vertilgung der Rhytinen zu verhindern bemüht war, und lässt in den Augen der Naturforscher, welche den Verlust einer eigenthümlichen Thiergattung bedauern müssen, die Geschichte der Vertilgung der *Rhytina* gegen früher in einem etwas anderen Lichte erscheinen.

Schliesslich mögen nun nur noch einige vervollständigende Bemerkungen über die muthmaassliche Ausdehnung des früheren Wohngebietes der *Rhytina* Platz finden. Schon Herr v. Baer war in seiner ersten Abhandlung nicht der Meinung, dass die Wohnorte des fraglichen Thieres auf die Küstennähe der

Digitized by Google

Berings- und Kupferinsel sich stets beschränkten, die beide unbewohnt waren, und gerade deshalb die letzten Wohnsitze der Rhytinen zur Zeit der Ankunft der Russen bildeten; eine Ansicht, in der ich mit meinem geehrten Collegen stets übereinstimmte. Wo nur Menschen sich ansiedelten, mussten (wie z. B. selbst auf den Aleuten) die wohlschmeckenden, eine reichliche Speise bietenden Rhytinen wegen ihres stupiden Naturells und ihrer so leicht zugänglichen Aufenthaltsorte sehr bald verschwinden.

In meinem 1862 (*Bull. sc. T. V. p. 558*) veröffentlichten Aufsatze stellte ich die Ansicht auf, dass alle mit grösseren Algen besetzten seichteren Meeresstrecken eines grossen Beckens des stillen Oceans, welches südwärts von *Nishnaja Kamtschatka* vielleicht bis China, dann von der Berings- und Kupferinsel über die Aleuten gegen die Küsten Amerika's und von da weiter südlich bis Californien sich erstreckt, möglicherweise als frühere Wohnsitze der *Rhytina* angenommen werden könnten. Für eine solche Ausdehnung des ursprünglichen, noch nicht durch zerstörende, menschliche Einwirkung beeinträchtigten Wohngebietes spricht überdies auch die Vertheilung der anderen noch lebenden Gattungen der Sirenien. Die *Manatis* finden sich, oder fanden sich, an den Küsten, oder noch häufiger in den grossen Flüssen solcher Länder und Inseln, welche vom grossen Atlantischen Ocean von Mittel- und Südamerika bis Afrika bespült werden. Der *Dugong* ist der Bewohner des von Afrika bis Neuholland und den Philippinen ausgedehnten grossen Meeresbeckens. Die *Rhytina* mochte daher

Digitized by Google

früher im stillen Ocean eine ähnliche Rolle, wie die erwähnten Gattungen in ihren Meeresbecken, spielen, obgleich ihr Verbreitungsgebiet ein mehr nach Norden geschobenes war. Die Polargrenze ihrer Verbreitung dürfte wohl mit der der grossen Algen (Laminarien) zusammenfallen. Für die Südgrenze fehlen noch die nöthigen Anhaltungspunkte, welche hoffentlich die künftigen Entdeckungen subfossiler Reste liefern werden.

Zum Vorkommen der *Rhytina* in nördlicheren Gegenden gehörten aber, ausser einer aus grösseren Arten gebildeten Algenvegetation, auch stets offene, nie mit einer Eisdecke überzogene, wenn auch von Treibeis nicht verschonte, Meeresstrecken, wie sie an der Südhälfte Kamtschatka's, bei der Berings- und Kupferinsel, den Aleuten u. s. w. sich finden. Im gefrierenden Meere, worin die Winterkälte die Algen zerstört, also im höheren Norden (z. B. an der Beringsstrasse, an den Eismeerküsten), konnten keine, stets einer sehr reichlichen Tang-Nahrung bedürfende Rhytinen, selbst nicht einmal im Sommer, angetroffen werden, denn sie waren keine Wanderthiere, sondern fanden sich bei der Beringsinsel das ganze Jahr hindurch. Wenn daher Herr Eichwald meint, die Seekühe hätten sich in Folge der Nachstellungen der Aleuten in den Anadyrbusen, das Beringsmeer, die Beringsstrasse und das Eismeer geflüchtet, wo aber Niemand, selbst nicht Wosnessenski, der acht Jahre danach suchte, sie sah oder von ihnen hörte, so ist dies offenbar eine hypothetische, völlig grundlose Behauptung. So hartnäckig auch ihr allen Widerlegungen trotzender Ver-

Digitized by Google

fechter darauf bestehen mag, sie widerstrebt der Beschaffenheit der Wohnorte und dem Naturell der *Rhytina* wie sie von Steller und Jakowlew geschildert werden. (Siehe meinen Aufsatz im *Bulletin de nat. de Moscou 1866 n. 5*).

(Aus dem Bulletin, T. XI, p. 445 — 451.)

Digitized by Google

$\frac{11}{23}$ April 1867.

## Neue Untersuchungen über die systematische Stellung und die Verwandtschaften des Dodo (Didus ineptus), von J. F. Brandt.

Eine namhafte Zahl von Forschern hat sich bekanntlich theils mit der Geschichte der Entdeckung und Vertilgung, theils mit der Ausmittelung der complicirten, gestaltlichen Verhältnisse und der Lebensweise des so merkwürdigen, bereits vor zwei Jahrhunderten auf Isle de France ausgerotteten Vogels beschäftigt, den man als *Dodo* oder *Dronte* (*Didus ineptus*) bezeichnete.

Die Geschichte seiner Entdeckung und Vertilgung wurde am ausführlichsten von Hamel (*Bullet. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb., Cl. phys.-math. T. IV n. 4 u. 5, T. V, p. 314 und T. VII n. 5 u. 6*), dann von mir (*Versuch einer kurzen Gesch. des Dodo**), *Verhandlungen der Kais. Mineral. Gesellschaft f. d. Jahr 1847*), so wie auch von Melville und Strickland in

*) Es ist dieselbe nur ein Auszug aus einer umfassenden, der St. Petersburger Akademie unter dem Titel: *Der Dodo (Didus ineptus) und seine Verwandten* am 17. (29.) Dec. 1847 (siehe *Bull. sc. cl. phys.-math. T. VII, p. 111*) eingereichten, noch ungedruckten Arbeit, wovon ein anderer, den Knochenbau und die Verwandtschaften des Vogels betreffender, weniger ausführlicher Auszug in demselben Bande des *Bulletin p. 37* erschien.



Digitized by Google

ihrem Prachtwerke (*The Dodo and its Kindred, London 1848. 4. p. 7 sqq.*) besprochen.

Der Mangel eines Exemplares des Vogels, denn das einzige, nachweislich in einer Sammlung (der Tradescant's und später der der Oxforder Universität) vorhanden gewesene, 1755 als verdorben ausgeschlossene, wurde leider von Niemand beschrieben, noch weniger genau untersucht, offenbar weil man damals noch nicht vermuthete, dass es einem schon seit mehr als hundert Jahren gänzlich vertilgten Vogel angehörte. Der Kopf und ein Fuss desselben entgingen glücklicherweise der Zerstörung. In London bewahrt man übrigens noch einen zweiten Fuss auf.

Ray und Linne stellten den Dodo zu den Straussen, ebenso Latham, eine Ansicht, die später auch noch von Andr. Wagner (*München. Gelehrt. Anzeig. 1847 n. 256*) vertheidigt wurde. Shaw, der anfangs die frühere Existenz der Dronte bezweifelte (*Nat. misc. pl. 123*), theilte später (ebd. pl. 134) so ungenügende Bemerkungen über die Oxforder Reste mit, dass selbst noch Stephens, Cuvier und Lesson das Vorhandensein der *Dronte* in Frage stellten. Erst durch die Abhandlungen Duncan's und Blainville's wurden die vorhandenen Überbleibsel näher bekannt. Ein in Kopenhagen aufgefundener, zuerst von Lehmann, genauer aber hinsichtlich seiner osteologischen Details von Reinhardt (Kroyer's *Naturhist. Tidskr. 1842, T. IV, p. 71*) beschriebener Schädel, dann Owen's Beschreibung des Kopfes und Fusses nach Gypsabgüssen (*Proceed. Zool. Soc. P. XIV. London 1846, p. 51*), so wie eine von Strickland und Melville zu Oxford 1847 (*Athenaeum 1847, Juli 10 u. 17, n. 1028, 1029*) ge-

Digitized by Google

machte Mittheilung erweiterten mehr oder weniger die morphologische Kenntniss der *Dronte*. Bereits im Mai des Jahres 1846 hatte ich durch Hamel's Güte Gelegenheit, einen Abguss des Kopenhagener Schädels zu vergleichen und darin keine nähern Ähnlichkeiten mit den *Geiern*, wie Blainville, La Fresnaye, Gould und Owen meinten, noch weniger aber, wie Temminck und Cuvier andeuteten, mit den *Flossentauchern*, wohl aber, wie Reinhardt, mit den Tauben wahrzunehmen. Bei noch genauerer Vergleichung fand ich indessen, dass der *Dodo* nicht bloss mit den Tauben, sondern auch mit den Wadvögeln (namentlich besonders mit den in Bezug auf den Schädel- und Schnabelbau taubenähnlichen *Charadrien*), dann aber auch theilweis mit den *Brevipennen* Ähnlichkeiten besitze, dass aber die Beziehungen zu den *Tauben* und *Charadrien* im Schädelbau vorherrschten. Siehe meine oben citirte, bisher von den Naturforschern übersehene, wenngleich neuerdings für einen populären Aufsatz (s. Westermann's *Illustrirte deutsche Monats-Hefte, März 1867, n. 126, S. 607 ff.*) von J. Nöggerath benutzte *Naturgeschichte des Dodo* und meinen oben citirten Aufsatz im *Bullet. scientifique.*

Im folgenden Jahre (1848) liessen Melville und Strickland ihr bereits angeführtes Prachtwerk über den *Dodo* erscheinen. Die Verfasser entwickelten darin mit Hülfe des Oxforder Drontenschädels, so wie des dortigen und Londoner Fusses, die bereits von Reinhardt aufgestellte Ansicht, dass der *Dodo* ein aberrantes Glied der *Familie* der *Tauben* gewesen sei. Sie waren von dieser Idee so durchdrungen, dass sie nicht bloss die Verwandtschaft desselben mit den *Hüh-*

Digitized by Google

*nern*, *Raub-* und *Schwimmvögeln*, sondern sogar mit den *Grallen* zurückwiesen.

Meine wohl während des Druckes ihres Werkes erschienenen beiden Aufsätze, wovon sie nur den des *Bulletin* citiren, scheinen ihnen sehr ungelegen gekommen zu sein, denn sie richteten in einem Postscriptum einen eigenen Artikel gegen meine Deutungen, worin sie auf ihr besseres Material einen besondern Werth legten. Ihrer Ansicht nach wäre die von mir behauptete Ähnlichkeit der *Charadrien* mit den *Tauben* eine oberflächliche und ich hätte fälschlich Analogie für Verwandtschaft gehalten. Jeder, der meine Arbeiten mit der von Melville und Strickland vergleicht, wird indessen finden, dass ich 1) die Schädel und Füsse einer weit grössern Zahl von sehr verschiedenen Vögeln mit den entsprechenden Theilen des *Dodo* verglich als sie, dass ich 2) den *Dodo* keineswegs für einen *Charadrius*, sondern nur für einen Wadvogel erklärte, der wegen des bei ihm, wie bei den *Charadrien*, herrschenden, taubenähnlichen Typus des Schädelbaues in die Nähe der *Charadrien* zu stellen wäre, und dass ich 3) aus seinem durch Combinationen ermittelten Aufenthaltsorte ebenfalls die Wadvogel-Natur des *Dodo* herzuleiten mich bemühte, was mir, wie wir unten sehen werden, wohl schon damals gelungen sein dürfte. Der mir gemachte Vorwurf: ich hätte Analogie für Verwandtschaft genommen, könnte also in Bezug auf die von ihnen behauptete *Taubennatur* des *Dodo* eher auf sie selbst Anwendung finden, da auch A. Milne-Edwards darin mit mir übereinstimmt, dass der *Dodo* selbst nicht einmal eine *anomale Taube* sei. Wenn ich bisher mit einer Widerlegung zurückhielt und

Digitized by Google

auch meine grössere, die von Melville und Strickland abweichende Ansicht näher erörternde, Arbeit nicht veröffentlichte, so geschah dies lediglich deshalb, weil ich hoffte, man würde auf Isle de France Knochen, namentlich Brustbeine und Becken der *Dronte* auffinden, welche neue Anhaltspunkte zur Entscheidung der Streitfrage über die systematische Stellung und die Verwandtschaften des fraglichen Vogels liefern würden. Nach dem Verlaufe von 20 Jahren ist diese Hoffnung, wie bekannt, durch die von Clark (*Ibis 1866, Vol. II. p. 141, Annal. d. sc. nat. 1866, T. VI, p. 19*) in Menge entdeckten Dodo-Knochen wirklich in Erfüllung gegangen.

Hr. Alphons Milne-Edwards hat auf Grundlage eines Theiles des erwähnten, in London acquirirten Fundes einen beachtenswerthen Aufsatz, *Sur l'ostéolog. du Dronte* in den *Annal. d. sc. nat. 1866, T. V, p. 355*, veröffentlicht.

Nachdem derselbe die bereits oben angeführten Ansichten Ray's, Linne's etc. über die Stellung der Dronte angeführt und bemerkt, auch Gould, Gray, Ch. Bonaparte, so wie Owen wären der Ansicht Reinhardt's in Betreff der Taubennatur des *Dodo* beigetreten, führt er an, Gervais (*Thés. s. l. ois. foss. fr. 2 ed. p. 428*) habe die Beziehungen der *Dronte* zu den *Gallinograllen* (*Dicholophus* und *Palamedea*) hervorgehoben, was übrigens schon früher in meiner Naturgeschichte des *Dodo* geschah, wiewohl ich die genannten Beziehungen für keine nähern hielt.

Was die von mir aufgestellten Ansichten anlangt, so citirt Hr. A. M. Edwards bloss meinen Aufsatz im *Bulletin* und sagt darüber nur: M. Brandt *tout en*

Digitized by Google

*signalant les points de ressemblance entre les caractères des Pigeons et ceux du Dronte, crut devoir placer ce dernier parmi les Échassiers près des Pluviers.* Der Grund, warum er auf meine Ansichten nicht näher einging, liegt wohl darin, dass er, weil ihm nur Schädelfragmente zu Gebote standen, die vergleichende Craniologie des Schädels nicht so speciell besprechen zu dürfen glaubte, wie es, freilich leider nur mit Hülfe eines Gypsabgusses desselben, von mir geschah, und weil ihm meine Untersuchungen über den Wohnort des Vogels, die ihn schon damals als Strand- oder Wadvogel nachwiesen, in meiner *Naturgeschichte der Dronte* entgingen. Er bestätigte indessen meine Ansicht, dass auch der Schädel der *Dronte* sie nicht zu den *Columbiden* stellen lasse. Namentlich spricht er (p. 373) sich dahin aus: der Schädel der Tauben, namentlich der von *Gnathodon strigirostris* von den Samoa-Inseln, nähere sich zwar dem Drontenschädel, welcher indessen auf einen eigenen ornithologischen Typus hinzudeuten scheine.

Durch die ausführlichen Mittheilungen, welche Hr. A. Milne-Edward's über die Halswirbel, die Fussknochen, das Becken und das Brustbein der Dronte lieferte, haben wir namhafte Details zu einer noch gründlichern Bestimmung ihrer Verwandtschaften erhalten, als sie früher möglich war. Ich theile daher die Hauptergebnisse der von ihm an den genannten Knochen angestellten Untersuchungen mit.

Das *Becken* entfernt sich gestaltlich von dem der *Hühner*, *Strausse*, *Manchots* und *Tauben*, selbst dem der *Lauftauben*, erinnert aber gewissermaassen an das der *Störche* und *Trappen*.

Digitized by Google

Das *Brustbein* weicht sehr bedeutend von dem der *Tauben* ab; es nähert sich dem des *amerikanischen Strausses*, und durch seine Dicke dem der *Brevipennen* überhaupt, besitzt aber abweichend davon einen Kamm.

Der *Tarsus* des *Dodo* weicht noch mehr von dem der laufenden, als dem der anderen *Tauben* ab.

Auch die *Tibia* des *Dodo* unterscheidet sich von der der *Tauben*.

Das *Oberschenkelbein* ist robuster als bei den *Tauben*.

Die hinteren *Halswirbel* gleichen am meisten denen des *Apteryx* und entfernen sich sehr von denen aller *Tauben*.

Fasst man die eben angeführten, aus den Untersuchungen von A. M. Edwards zu ziehenden Resultate zusammen, so erinnert das Becken am meisten an das eines Wadvogels. Das Brustbein ähnelt zwar durch seine Form und Dicke dem des Nandu, besitzt aber einen Kamm und dürfte in Bezug auf letzteren um so mehr als Mittelform zwischen dem der *Lauf-* und *Wadvögel* angesehen werden können, da diese beiden Ordnungen ohnehin einander in biologischer, wie morphologischer Hinsicht nahe stehen. Aus dem eben angeführten Grunde kann es auch nicht auffallen, wenn die Halswirbel der *Dronte* denen des *Apteryx* ähnlich erscheinen. Was die Fussknochen anlangt, so hat A. M. Edwards ihre Abweichungen von denen der Tauben constatirt. Sie dürften jedoch wohl nicht mit denen mancher kurz- und dickbeiniger Wadvögel contrastiren, und wenn sie sich auch zur Zeit noch nicht morphologisch auf die eine oder andere der Gattungen der *Wadvögel* zurückführen lassen, so möchten sie doch, da der *Dodo* am Strande und an

Digitized by Google

oder in einem Sumpfe sich bewegte (sieh unten), als in biologischer Beziehung denen der *Wadvögel* zunächst verwandte analoge, wie homologe Theile betrachtet werden können. Was den *Tarsus* anlangt, so habe ich in *meiner Naturgeschichte* des *Dodo* bereits darauf hingewiesen, dass er mit dem mancher *Wadvögel* in Einklang gebracht werden könne.

Genau genommen widersprechen also die vorstehenden Bemerkungen, welche mit den von mir durch eine umfassende Vergleichung des Schädelabgusses gewonnenen Ergebnissen im Einklange stehen, keineswegs der Annahme, dass der *Dodo* am passendsten zu den *Wadvögeln* zu zählen sei. Auch stimmt ja Hr. A. M. Edwards schon darin mit mir überein, dass derselbe *kein taubenartiger Vogel* war. Hr. A. M. Edwards weicht indessen insofern von mir ab, dass er seine Abhandlung damit schliesst: «Je pense donc que dans une classification ornithologique naturelle, cet oiseau, tout en prenant place à côté des Colombides, ne doit pas être considéré comme un Pigeon marcheur; qu'il ne peut pas entrer dans la même famille, et qu'il faut le ranger dans une division particulière de même valeur». — Unsere Ansichten gehen also dergestalt auseinander, dass ich die *Dronte* trotz ihrer *Taubenähnlichkeiten*, weil sich solche auch im Schädelbau vieler *Wadvögel* finden, nicht an die Seite der *Columbiden*, sondern zu den *Wadvögeln* stelle, eine Ansicht, welche auch durch den Aufenthalt des fraglichen Vogels, wie wir unten näher sehen werden, dann aber auch wegen seiner unläugbaren Beziehungen zu den *Brevipennen* (den nahen Verwandten der *Grallatores*) sich rechtfertigen lässt.

Digitized by Google

In derselben Sitzung der Akademie, in welcher die Abhandlung des Herrn A. M. Edwards vorgelegt wurde, reichten auch Gervais und Coquerel Bemerkungen über die Verwandtschaften des *Dodo* ein. (*Compt. rend. de l'Acad. Imp. de Sc. de Paris 23 Avril 1866. p. 927*). Nach ihrer Ansicht war die *Dronte* kein wahrer *Geier*, sondern bildete eine Familie, die mit den *Geiern*, gewissen *Hühnern* und einigen *Wadvögeln* verwandt war und des Flugvermögens entbehrte.

In Bezug auf die behauptete nähere *Geierähnlichkeit* ist zu bemerken, dass sie genau genommen eine überaus geringe sei und bereits von Andr. Wagner (*München. Gelehrt. Anzeig. 1847 n. 46*), so wie von Melville und Strickland, ebenso wie von mir als eine nähere verworfen wurde. Etwas grösser ist dagegen die mit einigen *Hühnern*. Was nun aber die von ihnen behauptete Verwandtschaft mit den *Wadvögeln* anlangt, so müsste sie nach meiner Ansicht in den Vordergrund treten. Jedenfalls ist meine Vorstellung über die Verwandtschaften des *Dodo* weder durch Melville, Strickland und A. M. Edwards, noch weniger durch Gervais und Coquerel widerlegt.

Über die inneren Theile des *Dodo* existirt nur die Angabe, er habe einen noch mehr als die Brust zur Speise geeigneten (offenbar also muskulösen) Magen besessen, welcher einige Steine enthielt, was auch bei den *Charadrien* vorkommt.

Bereits in meiner Naturgeschichte des *Dodo* meinte ich, dass der Aufenthalt und die Lebensweise des Vogels Anhaltspunkte für seine systematische Stellung zu liefern im Stande sein möchte. Da wir leider



Digitized by Google

keine directen Angaben darüber besitzen, so bemühte ich mich schon früher aus einigen Andeutungen der Schriftsteller und den alten Darstellungen des *Dodo*, den Nachweis zu liefern, der fragliche Vogel sei ein *Wadvogel* gewesen. Die von Clark erwähnte Lagerstätte der *Dodo*-Knochen und ihr Vorkommen mit den Knochen mehrerer Gattungen von *Wadvögeln* lieferten ein neues Material. Der Gegenstand wurde daher nochmals und zwar etwas ausführlicher von mir vorgenommen.

Clusius sagt, der Vogel habe die von ihm verschluckten Steine am Meeresufer aufgelesen.

Im Sammelwerke der Gebrüder De Brys erscheint der *Dodo* auf den Darstellungen von Uferscenen (sieh eine davon bei Melville und Strickland p. 9) am Meeresstrande in Gesellschaft fischender Matrosen und Seekrebsen.

Auf einem früher Edwards (dem Herausgeber des bekannten Vogelwerkes) gehörigen Bilde (copirt bei Melville und Strickland p. 29), welches in Holland nach der Natur von R. Savery gemalt wurde, sehen wir den *Dodo* in einer Sumpfgegend nebst Enten, Reihern und einem Frosche.

Ein anderes Gemälde Savery's, welches sich im Belvedere bei Wien befindet, stellt den *Dodo* am Rande eines Wassers dar, worin ein aalartiger Fisch schwimmt, während hinter ihm ein Reiher und ein Casuar stehen.

Dass der *Dodo* nicht im Innern der Insel sich aufhielt, dafür spricht der Umstand, dass eine der von der ersten Expedition, welche bei Mauritius landete, zur Aufsuchung eines Ankergrundes abgeschickten

Digitized by Google

Schaluppen bereits acht oder neun Dodo's an Bord brachte, die schwerlich weit von der See, sondern wohl in der Ufernähe, oder noch wahrscheinlicher am Meeresstrande erbeutet wurden. Wenn man nun aber auch die Matrosen und Krebse auf den genannten Uferscenen, eben so wie die von Savery auf den Dodogemälden angebrachten anderen im und am Wasser befindlichen Thiere für Phantasiestücke des Malers halten wollte, was sich übrigens nicht beweisen lässt, so dürfte doch die Angabe von Clusius und die zuletzt mitgetheilte Bemerkung kaum angezweifelt werden können.

Der *Dodo* möchte demnach, so viel man schon aus diesen Mittheilungen schliessen kann, ein am Strande und an sumpfigen Orten lebender Vogel, also ein Wadvogel gewesen sein, wie ich dies in meiner *Naturgeschichte* des Dodo bereits nachzuweisen versuchte. Für eine solche Deutung sprechen auch die Mittheilungen, welche neuerdings Clark über den Fundort der von ihm in Menge entdeckten Dodoknochen und die mit ihnen zugleich gefundenen Knochen anderer Vögel (*Ibis* a. a. O. und *Ann. d. sc. nat. ser. 1866. T. VI, p. 21 — 22*) gemacht hat. Die Knochen des *Dodo* lagen nämlich mit denen von *Phoenicopterus*, *Numenius*, *Gallinula* und *Ardea* (also mit Knochen von echten Wadvögeln) unter Wasser im Schlamm eines nur ¼ Meile vom Meere entfernten (früher vielleicht ihm noch näheren?) Morastes (*Mare aux Songes*), der, ebenso wie seine Umgebung, vor hundert Jahren mit dichter Waldung besetzt war. Clark meint nun: der *Dodo* habe wohl in diesem Sumpfe oder in seiner Nähe gelebt. Es passt dies sehr gut zu den obigen Angaben

Digitized by Google

und steht mit der bereits in meiner *Naturgeschichte des Dodo* aus den genannten Uferscenen und der Angabe von Clusius abgeleiteten Vermuthung, der Dodo habe am Meeres- oder Flussufern gelebt, in gutem Einklange. Aus dem Flussufer ist freilich ein Sumpf geworden, der vielleicht aber in früheren Zeiten dem Meeresstrande näher lag, oder noch früher vielleicht mit ihm zusammenhing, oder gar einen Abfluss in's Meer hatte. Dass übrigens die *Dodo's* auch am Meeresstrande sich aufhielten, geht aus Clusius und den mehr erwähnten Uferscenen hervor.

Die Nahrung des *Dodo* vermag keinen sichern Anhaltspunkt für eine Schlussfolgerung auf sein Naturel zu bieten, da kein einziger der Seefahrer, welche ihn verspeisten, von der Beschaffenheit seiner Nahrung spricht. In meiner Naturgeschichte des *Dodo* vermuthete ich, derselbe habe sich von den am Rande der Küsten lebenden oder ausgeworfenen Thieren ernährt; er möge aber auch Früchte gefressen haben. Clark meint, als früher die Gegend beim *Mare aux Songes* noch mit Wald bedeckt war, hätten die während des ganzen Jahres vorhandenen Früchte von *Ficus rubra*, *terebrata* und *mauritiana*, *Mimusops*, *Olea chrysophylla* und *lancea*, *Calophyllum tacamahaca* und *spectabile*, *Mithridatea amplifolia*, *Terminalia mauritiana*, *Colophonia mauritiana*, *Tossinia mespiloides* und *revoluta*, ja selbst die Saamen verschiedener Pandanus-Arten, hinreichende Nahrung geboten. Als animalische Nahrung hätte dagegen die Dronte (er meinte wohl im genannten Sumpfe) nur Schnecken in grösserer Menge vorfinden können. — Es lässt sich indessen sehr wohl denken, dass der *Dodo* ein omnivorer Vogel

Digitized by Google

gewesen sei, da ja auch selbst die Regenpfeifer nicht bloss Thiere, sondern auch Beeren fressen und die Hühner nicht bloss Körner, sondern sehr gern auch Insekten und Würmer verzehren. Das omnivore Naturel widerspricht also keineswegs der Annahme, dass er ein *Wadvogel* gewesen sein dürfte.

Ich habe zwar schon zu verschiedenen Malen meine Ansicht über die, wie mir scheint, natürlichste Classification des *Dodo* ausgesprochen, dessenungeachtet dürfte es nach dem gegenwärtigen Standpunkt unseres Wissens nicht überflüssig sein, diejenigen Ansichten über die systematische Stellung und die Verwandtschaften des fraglichen Vogels schliesslich nochmals zu prüfen, welche, nach Maassgabe der Kenntnisse, welche wir von seinen Resten und seinem Aufenthaltsorte besitzen, am plausibelsten erscheinen. Ich halte es namentlich für passend, folgende Fragen aufzuwerfen: Lässt sich der *Dodo* als anomale Gruppe passend an die Seite der *Tauben* stellen? Kann derselbe nicht noch passender der Ordnung der *Wadvögel* eingereiht werden? Oder soll er, wegen seiner so gemischten Charaktere, den Typus einer *eigenen Ordnung* bilden? Mir scheint, dass jede dieser Fragen mehr oder weniger Anspruch auf Bejahung machen kann.

Will man die erste Frage bejahend beantworten, so lässt sich zu ihren Gunsten anführen, dass der *Dodo* sowohl im Bau des Schädels viele Taubenähnlichkeiten besitzt, als auch im Fussbau und der Schnabelgestalt, und durch die Anwesenheit eines Brustbeinkammes den Tauben mehr oder weniger ähnelt, und dass es Taubenformen, wie *Didunculus*, giebt,

Digitized by Google

welche durch kürzere Flügel, dann durch die Schnabelgestalt und durch ihren Aufenthalt auf ebener Erde sich dem *Dodo* nähern.

Die *Dronte* bietet indessen, wie ich in meinem mehrmals citirten Aufsatze im *Bulletin* und in meiner *Naturgeschichte des Dodo* nachwies, keineswegs den reinen Schädeltypus der *Tauben*. Der Schädelbau desselben zeigt vielmehr ausser zahlreichen Homologien, welche den *Tauben* und manchen *Wadvögeln* (*Charadriden*) gemein sind, auch mehrfache Beziehungen zu solchen Wadvögeln, deren Schädel von dem der Tauben mehr oder weniger bedeutend abweicht. Die *Taubenähnlichkeiten* des *Dodo-Schädels*, wie ich dies schon in meiner Naturgeschichte bemerkte, können daher nicht als etwas Absolutes angesehen werden. Der *Fussbau* des *Dodo* ist, wie ich auch bereits schon früher zeigte, und A. Milne-Edwards bestätigte, gleichfalls kein rein taubenartiger, sondern findet nach meiner Ansicht auch bei manchen Wadvögeln nicht zu verschmähende Homologieen. Der Schnabel des *Dodo* ähnelt allerdings dem der Tauben. Es lässt sich aber auch seine Ähnlichkeit mit dem der Charadrien keineswegs bestreiten. Die Schnabelform dürfte aber wohl bei der Bestimmung von Verwandtschaften um so weniger für ein Merkmal von hoher Bedeutung zu halten sein, wenn wir bedenken, wie verschieden die Gestalt des Schnabels bei den einzelnen Gattungen der *Cuculiden*, der *Wadvögel*, der *Alciden* u. s. w. sich herausstellt. Das von A. M. Edwards charakterisirte Brustbein des *Dodo* weist nicht auf die *Tauben*, sondern überwiegend auf die Laufvögel und durch seinen Kamm auf viele andere Vögel, *nicht bloss auf die Tau-*

Digitized by Google

*ben*, sondern auch unter andern auf die *Wadvögel* hin. Das *Becken* desselben ähnelt am meisten dem eines Wadvogels, des *Storches*, die Halswirbel aber denen des *Apteryx*. Die Art der Befiederung, die Schwanzbildung und die Flügel der Dronte erinnern an die *straussartigen Vögel;* der kurze, dicke Hals und der plumpe, schwerfällige, dicke Rumpf an die *Anatiden*. Der *Dodo* endlich war, wie ich dies oben nochmals ausführlicher nachzuweisen mich bemühte, und was man bisher übersah, oder nicht gehörig beachtete, ein Bewohner der Meeresküste und eines ihr sehr nahen Sumpfes.

Fassen wir nun die eben gemachten Bemerkungen zusammen, so dürfte man allerdings dem *Dodo* vielfache Beziehungen zu den Tauben einräumen können, Beziehungen, die jedoch in gleichem Maasse zu manchen Wadvögeln stattfanden, während er mit andern, den Tauben fernen Wadvögeln ebenfalls, wiewohl in geringern Beziehungen stand. Die so zahlreichen, ja überwiegenden Abweichungen vom *Taubentypus* und die unläugbaren, mehrfachen Beziehungen des letztern zu manchen *Wadvögeln* möchten es daher wohl kaum gestatten, ihn als *anomale Taubenform* und als Typus einer mit der Familie der *Tauben* (*Columbidae*) gleichwerthigen Abtheilung (z. B. als *Fam. Dididae*) an die Seite der Tauben in dieselbe Ordnung zu stellen. Eine solche Familie würde biologisch von der der Tauben zu sehr abweichen.

Kann der *Dodo* auf passende Weise den *Wadvögeln* angeschlossen werden?

Der *Dodo* erscheint nach seinem Aufenthaltsorte als ein Strand- oder Sumpfvogel. Er ist also hiernach

Digitized by Google

zur Ordnung der *Wadvögel* (Grallae) zu rechnen. Der Fussbau würde, obgleich er einige Taubenähnlichkeiten zeigt, gleichfalls nicht gegen eine solche Auffassung streiten, wie ich schon früher angab. Da die *Regenpfeifer* den *Tauben* im Schnabelbau ähneln, so liesse sich der Drontenschnabel eben so gut als ein modificirter und stark vergrösserter Schnabel eines Regenpfeifers als der einer *Taube* ansehen. Aus der Abtheilung der *Wadvögel* bietet der nach dem Typus des *Taubenschädels* gebaute Schädel der *Charadrien* mit dem des *Dodo* jedenfalls eine namhafte Ähnlichkeit. Aber auch andere *Wadvögel* lassen im Schädelbau so manche Ähnlichkeiten mit dem Dodo wahrnehmen. Das *Becken* erscheint dem der *Störche* am ähnlichsten. Das *Brustbein* nähert den *Dodo* durch die Gegenwart eines Kammes eben so sehr den *Wadvögeln*, als den *Tauben*. Ein, wenn auch selbst vorwaltend, straussenartiges Brustbein passt übrigens besser zu einem Wadvogel, als zu einem den Tauben verwandten.

Der *Dodo* entfernte sich aber allerdings durch die Art seiner Befiederung, das breite, dickwandige, dem des Nandu ähnliche Brustbein, die kurzen, mit wenigen Schwingen versehenen Flügel, so wie die denen des *Apteryx* ähnlichen hintern Halswirbel von den *Wadvögeln* (gleichzeitig aber auch von den *Tauben*), und erinnerte dadurch an die *Struthioniden*. Die letztern weichen indessen durch die meist fehlende, oder sehr kleine Hinterzehe, ganz besonders aber durch einen andern Schädel- und Schnabelbau, so wie das kiellose Brustbein und die Beckengestalt ab, so dass der *Dodo* ihnen nicht angereiht werden kann. Da indessen die *Struthioniden* als die nächsten Verwandten

Digitized by Google

der *Wadvögel* angesehen werden können, so dürften selbst die erwähnten Straussähnlichkeiten des *Dodo* einen, wenn auch schwachen Beweis für seine *Wadvogel-Natur* geben.

Fragen wir nun, ob jenen oben erwähnten Beziehungen des *Dodo* zu den *Tauben*, oder den vorher erörterten zu den *Charadrien* eine grössere Wichtigkeit beizulegen sei, so möchte man wohl aus folgenden Gründen in der Antwort sich für die *Wadvögel* entscheiden.

Prüft man nämlich jene zu Gunsten der Beziehung des *Dodo* zu den *Tauben* ausgesprochenen Angaben genauer, so ergiebt sich, dass die vom Bau des Schädels, des Schnabels und der Füsse hergenommenen Kennzeichen nicht den beiden genannten Formen ausschliesslich zukommen, sondern auch bei Wadvögeln sich nachweisen lassen, wenngleich der *Dodo* durch das Verhalten der fraglichen Theile ohne Frage in Beziehung mit den *Tauben* tritt. Erwägt man aber, dass der morphologische Bau nur das Werkzeug für biologische Functionen sei, und dass die einzelnen Gattungen und Arten nur als besondere, durch gewisse äussere, trotz der übereinstimmenden Functionen, oft sehr mannigfache Formen sich bekundende Typen sind, so wird der in biologischer Beziehung nicht als *Tauben*- sondern als *Wadvogel* erscheinende (früher mit Wadvögeln vorgekommene) *Dodo* am passendsten zu diesen gerechnet, jedoch keiner der bisher bestehenden Abtheilungen derselben angeschlossen werden können. Man wird ihn vielmehr aus diesem Gesichtspunkte in morphologischer Beziehung unter den Wadvögeln als ein solches Glied anzusehen



Digitized by Google

haben, das mit den Charakteren eines *Wadvogels* Merkmale verbindet, die sich einerseits bei den *Tauben*, andererseits bei den *Struthioniden* finden; ein Glied, welches sich demnach also als *tauben-* und *straussenähnlicher*, vorwiegend jedoch mehr taubenähnlicher *Wadvogel* bezeichnen liesse, und den *Charadrien* deshalb anzunähern wäre, da es mit ihnen in Bezug auf Schädel- und Schnabelbildung eine grössere Übereinstimmung als mit den anderen Gruppen der Wadvögel bekundet, eine Beziehung, die darin begründet ist, dass der *Charadrienschädel* und *Schnabel* denen der Tauben sich unverkennbar ähneln. Ich möchte indessen den *Dodo* ebenso wenig für eine blosse *anomale Charadride* erklären, wie man ihn für den Typus einer *anomalen taubenartigen* Gruppe gehalten hat. Er stellt vielmehr nach meiner Ansicht unter den Wadvögeln einen gemischten Typus eigener Art dar, der durch eine grössere oder geringere Zahl von morphologischen Kennzeichen die *Tauben* einerseits, die *Struthioniden* andererseits mit den *Wadvögeln* verknüpft und nur am passendsten in der Nähe der *Charadrien* seinen Platz zu finden scheint; ein Umstand, der ganz folgerecht zur dritten Frage leitet.

Lässt sich der *Dodo* nicht als Typus einer eigenen mit der der *Tauben*, *Strausse* und *Wadvögel* gleichwerthigen Ordnung ansehen?

Wenn der Grundsatz zur Geltung kommen soll, dass solche Formen, welche durch zahlreiche morphologische Merkmale als Mittelbildungen zwischen zwei oder drei Ordnungen auftreten, um jede einzelne Ordnung bestimmter begrenzen zu können, als Typen eigener Ordnungen anzusehen seien, so könnte

Digitized by Google

man allerdings den *Dodo* als Typus einer eigenen *Ordnung* aufstellen, da er Merkmale von drei Ordnungen (den Tauben, Struthioniden und Wadvögeln) bietet. Es fragt sich nur, ob durch ein solches Verfahren etwas gewonnen wird? Jedenfalls wird die ohnehin schon sehr complicirte Systematik dadurch nicht vereinfacht, so wünschenswerth auch dies sein mag. Wollte man den *Dodo* z. B. für den Typus einer eigenen Ordnung erklären, so würde man mit gleichem Rechte, ja sogar der Consequenz wegen, die *Gallinograllen*, die *Pterocliden* u. s. w. ebenfalls zu eigenen Ordnungen zu erheben haben. Da indessen, wie ich bereits oben andeutete, der morphologische Bau nur als Werkzeug für die Lebensverrichtungen angesehen werden kann, der *Dodo* aber in biologischer Beziehung als *Wadvogel* zu betrachten ist, und genau genommen auch die morphologischen Wadvogelähnlichkeiten überwiegen möchten, so würde die Aufstellung des *Dodo* als eigene Ordnung das, wie mir scheint, so wichtige biologische Band zerreissen, welches ihn mit den *Wadvögeln* verknüpfte.

Dies sind die Gründe, welche es mir passender erscheinen lassen, den *Dodo* den *Wadvögeln* als eigene Familie (*Dididae*) einzureihen, die nicht bloss mit den tauben-, sondern auch gleichzeitig mit den straussartigen Vögeln in Beziehung steht, während die *Alectoriden* oder Gallinograllen zu den *Hühnern*, die *Ralliden* aber zu den *Wasservögeln* hinneigen. Als wahrhaft typische Familien der Wadvögel würden demnach die *Herodii* seu *Gruidae*, die *Charadridae* und die *Scolopacidae* gelten können. Die letztere Familie dürfte indessen, wegen der mit Lappenfüssen verse-

Digitized by Google

henen Gattung *Phalaropus*, im Vergleich mit den beiden erstgenannten schon als eine weniger typische auftreten.

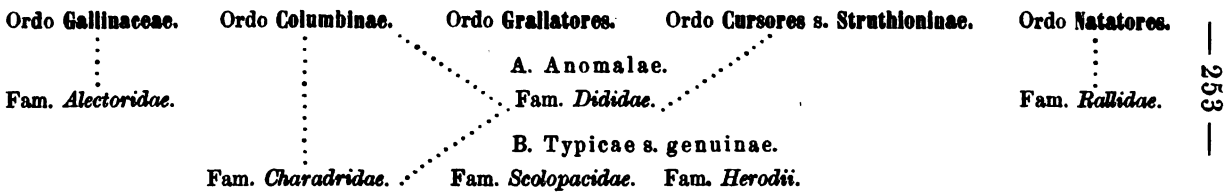
In unseren systematischen Werken, wo die Familien bloss hinter, nicht neben einander gestellt werden, worunter gewöhnlich die verwandtschaftliche Anordnung leidet, könnten die Familien mit ihren Gattungen noch am passendsten, wie mir scheint, in nachstehender Reihenfolge Platz nehmen: Fam. I. Alectoridae seu Gallinograllae (*Palamedea*, *Psophia*, *Dicholophus*, *Otis*). — Fam. II. Dididae (*Columbi-Struthio-Grallae*) (*Didus*). — Fam. III. Charadridae (*Charadrius*, *Vanellus* etc.). — Fam. IV. Scolopacidae (*Scolopax*, *Limosa* etc., *Numenius*). — Fam. V. Herodii (*Ibis*, *Platalea*, *Tantalus*, *Ciconia*, *Anastomus*, *Dromas*, *Scopus*, *Balaeniceps*, *Cancroma*, *Ardea*, *Grus*). — Fam. VI. Rallidae (s. *Grallatores subhydrobiae*) (*Rallus*, *Gallinula*, *Porphyrio*, *Parra*, *Fulica*, *Podoa*)*).

Die vorstehende Reihenfolge der Familien bietet den Übelstand, dass die so anomalen, weil an zwei den Wadvögeln heterogene Ordnungen (die *Columbiden* und *Struthioniden*) lebhaft erinnernden *Dididen* hinter einer Familie stehen, welche nur mit einer fremden Ordnung (den *Gallinaceen*) in verwandtschaftlichem Connexe steht. Solche, genau genommen, allerdings nur kleine Übelstände lassen sich indessen bei einer reihigen Anordnung, selbst wenn dabei die verwandtschaftlichen Verhältnisse die möglichste Berücksichtigung finden, nie ganz vermeiden.

*) Die Gattung *Phoenicopterus* schliesse ich, wegen ihrer vorwaltenden Anatiden-Charaktere, aus der Ordnung der Wadvögel aus und versetze sie in die Ordnung der Schwimmvögel.

Digitized by Google

Natürlicher dürfte die Anordnung der Familien der Grallatores mit Berücksichtigung ihrer verschiedenen Verwandtschaften auf nachstehender Übersicht erscheinen:






(Aus dem Bulletin, T. XI, p. 457 — 472.)

Digitized by Google

Digitized by Google

$\frac{23 \text{ Mai}}{4 \text{ Juni}}$ 1867.

**Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Gonidien und Zoosporen-Bildung der Physcia parietina Dn., von Dr. A. Famintzin und J. Baranietzky.** (Vorläufige Mittheilung.)

Bis jetzt sind die Zoosporen nur bei Algen und in der letzten Zeit auch bei einigen Pilzen beobachtet worden. Uns ist es indessen gelungen, Zoosporen bei einer typischen Flechte, der *Physcia parietina*, nachzuweisen. Die Zoosporen bilden sich aus den Gonidien der genannten Flechte. Um sie aber entdecken zu können, müssen die Gonidien von den sie umgebenden farblosen Hyphen befreit werden. Wir gelangten dazu auf eine zweifache Weise. Entweder cultivirten wir dünne Querschnitte der Flechte auf Baumrinde in feuchter Luft oder wir liessen, während zwei bis drei Wochen, Wasser auf den Flechten-Thallus mittelst eines Hebers träufeln. Dadurch wurden merkwürdiger Weise die Hyphen der Rinde, wie auch des Marks, vollständig erweicht und endlich stellenweise gänzlich vernichtet. Die Gonidien blieben dagegen völlig gesund erhalten. Sie wurden dann aus der schmierigen Masse der Flechte herausgehoben, auf Baumrinde in dünner Schicht aufgetragen und ebenfalls in feuchter Luft cultivirt. Aus beiderlei Culturen erhiel-



Digitized by Google

ten wir Zoosporen. Alle diese Aussaaten wurden auf vorläufig ausgekochter Rinde vorgenommen. Die Gonidien wuchsen in den ersten Tagen der Cultur zu grossen Kugeln heran. Der Zellkern und die grosse seitliche Vakuole, welche wir in jeder Gonidie gefunden haben, wurden dabei allmählich undeutlicher und verschwanden endlich ganz; der homogene grüne Zelleninhalt wurde undurchsichtiger und feinkörnig.

In einer Kugel bildeten sich Zoosporen zu mehreren aus und wurden sämmtlich, von einer zarten Membran eingehüllt, ausgestossen. Die Membran wurde entweder sogleich aufgelöst oder sie blieb noch einige Zeit erhalten, riss dann an irgend einer Stelle auf und liess die Zoosporen frei werden. Die Zoosporen bieten nichts Eigenthümliches dar; sie sind länglich-oval, am vorderen Ende zugespitzt und mit zwei nach vorn gerichteten Cilien versehen. Wir haben sie zur Ruhe kommen sehen und sind jetzt beschäftigt, ihr weiteres Schicksal zu verfolgen.

Es gehen aber bei weitem nicht alle Gonidien-Kugeln die Zoosporen-Bildung ein. Auf denselben Rindenstücken beobachteten wir noch zwei andere Vermehrungs-Weisen der Gonidien. Es boten einige die für Gonidien so charakteristische und öfters schon beschriebene Theilung dar, wobei sie an Umfang bedeutend zunehmend, maulbeerförmig aufgetrieben wurden und sich in mehrere ganz typische Gonidienzellen sonderten.

Bei noch anderen zerfiel der Zelleninhalt in eine grosse Menge ganz kleiner Zellen. Der kugelförmige Umriss der Mutterzellen blieb aber unverändert. Die Zellen wurden durch das Mutterzellenmembran frei.

Digitized by Google

Des überaus häufigen Vorkommens der *Physcia parietina* wegen liess sich erwarten, dass die eben beschriebenen Entwickelungsstadien der Gonidien schon von anderen Forschern gesehen, wenn auch anders gedeutet worden sind. Und es erwies sich auch in der That, dass Nägeli sowohl die freien Gonidien als ihre dritte Vermehrungsweise beobachtet und in seinem Werke: «Gattungen einzelliger Algen» auf Taf. 3 *f. E.* abgebildet hat. Er betrachtete sie aber als eine einzellige Algengattung, die er mit dem Namen *Cystococcus* (S. 84) belegte. Der Zellenkern und die seitliche Vakuole sind bei ihm getreu abgebildet.

Der Beschreibung des *Cystococcus* fügt er aber noch hinzu, dass er einige Formen schwärmen gesehen habe. So wäre denn die *Cystococcus*-Form nicht mehr als selbstständige Algengattung, sondern als eine Entwickelungsstufe der *Physcia parietina* aufzufassen.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 56 — 57.)



Digitized by Google

$\frac{2}{14}$ Mai 1867.

## Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae, scripsit C. J. Maximowicz.

### DECAS QUARTA ET QUINTA.

—

**Coptis quinquefolia.** (*Chryza* Rafin.) foliis 5-foliolatis, foliolis longiuscule petiolulatis cuneiformi-obovatis apice obsolete trilobis, incisoserratis serraturis mucronulatis, subtus eximie prominenter reticulatis; scapo unifloro; sepalis petaloideis leviter emarginatis rotundatis; petalis brevioribus cucullatis stamina subaequantibus; carpellis maturis stipiti subaequilongis in stylum brevissimum acuminatis.

In sylvis subalpinis ins. Nippon mediae et meridionalis.

Plantam fructiferam tantum possideo. Icon speciminis parvuli florentis vidi in opere japonico: Soo bokf dz' sets dsen hen (i. e. tentamen adumbrationum diversarum herbarum et arborum), vol. X. fol. 39.

*C. trifolia* Salisb., huic proxima, differt foliolis ternis, lateralibus sessilibus, omnibus rotundato-cuneato-obovatis, superne minusque prominenter reticulatis, sepalis oblongis obtusis, carpellis stipite suo

Digitized by Google

evidenter multoque brevioribus in stylum filiformem dimidio carpello longiorem abeuntibus.

**Coptis orientalis.** (*Chrysocoptis* Nutt.) foliis biternatim sectis, segmentis primariis longe secundariis breve petiolulatis, circumscriptione late ovatis, pinnatifidis, lobis mucronato-incisoserratis; scapo folia superante 3—4-floro; bractea infima tricuspidata ceteris subulatis; floribus longe fructibus longissime pedunculatis; sepalis lanceolatis membranaceis petalisque paullo brevioribus spathulatis erectis planis trinerviis; staminibus quam petala paullo brevioribus; carpellis stipites superantibus stylo brevissimo mucronatis.

In alpibus Nippon meridionalis, raro, unde advecta urbes Kioto et Ohosaka, ubi a botanophilis indigenis magni aestimata. Ipse habui vivam, florentem et fructiferam. Sepala petalaque albida, priora membranacea, posteriora carnosula.

Valde similis videtur *C. anemonaefoliae* S. et Z., cujus specimen unicum in Japonia colui fructiferum, sed quam authenticam nondum vidi. Haec ex diagnosi autorum ad sect. *Chrysam* referenda, praeterea diversa est foliis semel ternatim sectis, floribus breve pedunculatis, petalis dimidio quam sepala brevioribus breviter cucullatis, fere complicato-canaliculatis, staminibus petala superantibus; ex specimine meo fructifero insuper differt foliis segmentisque ambitu elongato-ovatis neque prioribus circumscriptione deltoideo-posterioribus lato-ovatis, scapum fructiferum aequantibus (floriferum igitur verosimiliter superantibus); pedunculis fructum ad summum duplo, in nostra triplo quintuplove superantibus. — Eidem sectioni ut nostra adscribenda est *C. Teeta* Wall., species rarissima, a

Digitized by Google

me non visa, diversa tamen foliorum forma, petalis triplo quam sepala brevioribus, scapo folia aequante, aliisque notis.

**Achlys japonica.** Foliolo terminali cuneato-elliptico apice leviter trilobo ceterum integerrimo, lateralibus oblique transverse ellipticis margine exteriore leviter remoteque sinuatis integrisve; spica interrupta.

In sylvis subalpinis principatus Nambu Nippon borealis detexit opt. juv. Tschonoski a. 1865.

*Achlys triphylla* DC. definiatur: foliolis flabelliformibus margine exteriori crebre inaequaliter sinuato-dentatis; spica continua densiflora.

**Oxalis obtriangulata** (§. *Acetosella* Pl.) Acaulis tenera, rhizomate tenui apicem versus squamis dense obsesso; foliis longe petiolatis, foliolis 3 obtriangularibus emarginatis, angulis acutiusculis, ciliatis, subtus parce adpresse pilosulis glabratisve, ad petiolulos rufovillosis; petiolis scapisque tenere pilosiusculis; scapis floriferis folio multoties, fructiferisque brevioribus; bracteis 2 sub apice scapi; filamentis quam sepala oblonga glabra vel dorso pilosa brevioribus; capsulis erectis cylindricis longe acuminatis stylisque coronatis, polyspermis, calycem quintuplo superantibus.

In *Mandshuria* rossica, circa sinum Victoriae: in sinu Possjet, in fruticetis umbrosis collium, rara, fine Julii fr. nond. mat.; in aestuario Deans Dundas, in sylvis frondosis humidis graminosis, non rara. In *Japoniae* prov. Senano, in montosis sylvaticis ad rivulos, frf. leg. Tschonoski a. 1864.

Foliolorum bipollicarium forma inter omnes species hujus gregis insignis, *O. Acetosellae* L. et praesertim *O. oreganae* Nutt., mihi ignotae, characteribus appro-

Digitized by Google

pinquans. Quae posterior tamen, quamvis etiam scapos foliis breviores habet, jam rhizomate elongato ramoso squamis dentato, pubeque ubique ferruginea, praeter foliolorum formam, bene distingui debet, eo magis, ut, testantibus Torrey et Gray (Fl. North. Am.), a Hookero in Fl. bor. am. cum *O. Acetosella* L. confusa fuerit, cui igitur simillima videtur.

Flores, in speciminibus nostris jam emarcidi, albi sunt.

**Hypericum electrocarpum.** (*Perforaria* Choisy). Perenne glaberrimum erectum, caule tereti solitario apicem versus fastigiatim ramoso; foliis crebris oppositis connato-perfoliatis, e basi vix latiore oblongis obtusis, minute pellucido-punctatis, subtus glaucis; cymis caulem ramosque terminantibus numerosis multifloris paniculam planiusculam efficientibus; bracteis subulatis; pedunculis florem triplo superantibus; sepalis oblongis margine integro obsolete nigro pauci-punctatis et basin versus pellucide pauci-vittatis; petalis obovato-oblongis calyce vix duplo longioribus; stylis 3, ovario triplo brevioribus; capsula ovoidea acuta calycem duplo superante, triloculari, seriebus sex guttarum maximarum ellipticarum moniliformi-approximatarum aureo-lucentium longitudinaliter percursa.

Circa Nagasaki, in fruticetis montium, pluribus locis.

Comparanda e foliorum indole tantum cum *H. Naudinianо* Coss. et Dur., algeriensi, et *H. perfoliato* Ledeb., caucasico. Prius jam pubescentia tomentella, praeterea foliis ovatis reticulo pellucido instructis, bracteis latioribus serratis diversum. *H. perfoliatum* Ledeb. caule simplici paucifolio, foliis amplis deltoideis, flore duplo saltem majore, petalis elongato-ob-

Digitized by Google

longis dignoscitur. *H. caprifoliatum* Boiss. denique, e Hispania, jam caule lanato, foliisque ovalibus pubescentibus abhorret. In omnibus tribus guttulae fructus descriptae desiderantur.

**Mellosma tenuis.** (§ 1. Miq. fl. Ned. Ind.) Fruticosa?; foliis deciduis tenuiter membranaceis, ellipticis, apice subito, basi sensius acuminatis, remote subsinuato-grosse serratis, serraturis ob costas parallelas rectas excurrentes mucronatis, utrinque parce adpresse pilosis, subtusque ad axillas villoso-barbatis, venis transversis costas jungentibus paucis; panicula terminali gracili pyramidata laxiflora rufo-tomentosula, rhachi flexuosa angulata; racemis e racemulis paucifloris compositis ortis divaricatis; pedicellis longitudine florum; sepalis 4 aequalibus tenuiter ciliatis; petalis majoribus rotundatis concavis, minoribus semibifidis interjecto denticulo, liberis, filamento duplo brevioribus; connectivo staminum fertilium naviculari loculos ovales oblique dehiscentes fovente; staminodiis inter se connatis, vage subbilocellatis, stylum crassum breviter conicum includentibus; disco 5-dentato; germine glabro 2-loculari; drupa piperiformi atrocoerulea.

Nippon, prov. Senano, in sylvis ad latera et in vallibus montium altiorum, unde fl. frf. misit Tschonoski.

Species sui juris, *M. myrianthae* S. Z., neque ulli aliae, affinis.

**Meliosma rhoifolia.** (§ 2. Miq.) Arborea?; foliis impari-pinnatis 5 —7-jugis, foliolis coriaceis longiuscule petiolulatis, lanceolatis ovato-lanceolatisve, longe suboblique cuspidato-acuminatis, hinc serratura parva longiuscule mucronata instructis vel rarius crebrius serratis, glabris, subtus fuscescentibus, venis laterali-

Digitized by Google

bus arcuatis ante marginem conjunctis, reticulo minuto haud prominente; spicis interruptis laxifloris, in paniculas angustas laxas, e foliorum superiorum axillis ortas, dispositis; rhachi tereti rufovillosula; floribus arcte sessilibus minutis; calyce petalis 4-lo breviore; petalis majoribus basi auriculata latioribus quam longis rotundatis, minoribus filamentorum fertilium duplo longiorum basi adnatis bilobis; connectivo naviculari loculos antherae ovatos rima transversa dehiscentes fovente; disci dentibus 5 subulatis; germine villoso; drupa pisiformi atra.

In *Formosa* legit inf. Oldham a. 1864, sub № 86/1 flor., sub № 85 frf.

*M. pinnata* Roxb. (sub *Millingtonia*) ex descr. habet folia abrupte pinnata 6—12-juga, paniculam terminalem latissimam, petala minora (squamas Roxb.) tridentata, lata, basi filamentorum adnata eaque aequantia; germen denique, de cujus pube silet auctor in descriptione sua fusiore, in spec. Griffithiano e Bengalia orientali sub № 102 a h. Kew. distributo, glaberrimum est. — *M. Arnottiana* Wall. distat jam panicula densissima maxima, cet. — *M. lanceolata* Bl. paniculae ramis paucis longissimis, praeter alias notas. — Cum ceteris speciebus minus adhuc comparanda.

**Meliosma Oldhami.** (§ 2. Miq.) Fruticosa?; foliis impari-pinnatis 2—4-jugis; foliolis membranaceis brevissime petiolulatis, utrinque adpresse pilosis et superne ad venas crispe villosis, ovato-lanceolatis, terminali majore saepius elliptico, acuminatis, remote serrulatis, serraturis longe mucronatis, venis lateralibus arcuatis trabeculis transversis crebris conjunctis, reticuloque laxiusculo subtus prominentibus; racemulis brevissi-

Digitized by Google

mis paucifloris in racemos interruptos fasciculatim conjunctis, et in paniculam conicam densifloram dispositis; floribus breviter pedicellatis; calyce petalis triplo breviore; petalis majoribus rotundatis, minoribus filamentorum fertilium duplo longiorum basi adnatis bifidis; connectivo scutiformi plano, loculis antherae globosis rima longitudinali dehiscentibus; disci dentibus 5 subulatis; germine villoso.

In archipelago Koreano legit b. Oldham a. 1863, № 183, fl. incip.

Praecedenti affinis. — Pro frutice habeo, quia insulae Koreanae ex am. Oldhamii verbis arboribus saepissime carere solent. Drupa ignota. Staminodia in utraque specie similia, squama nempe rhombeo-rotundata, ventre loculos cassos valvis patentim apertis adnatos, gerens, basi membranacea filamentum brevissimum constituente. Stylus in utraque specie subcylindricus crassus, e staminodiis exsertus.

**Panax repens.** (*Araliastrum* Vaill.) Rhizomate horizontali elongato repente flexuoso-articulato, fibris filiformibus; squama decidua ad basin caulis; foliis ternis quaternis quinisve, foliolis 5 longe petiolulatis, superne parce adpresse setulosis, a late elliptico in oblongo-lanceolatum variantibus, saepissime ellipticis, basi sensim acutis, apice subito cuspidatis, mucronato-incisoserratis, serraturis basin versus minoribus; pedunculo folia superante simplici vel ramoso, imo pedunculis basalibus adventitiis brevioribus adaucto; florum cum pedicello articulatione sub anthesi haud incrassata subinconspicua; fructu globoso-didymo parum compresso piperiformi stylis 2—3 divergentibus triplo brevioribus coronato. — Syn. *P. quinquefolium*

Digitized by Google

A. Gray. On the bot. of Japan, p. 391.—Miq. Ann. Mus. Lugd. bat. I. p. 14.—*P. japonicus* C. A. Mey. Bull. Acad. Petersb. II Ser. t. I. p. 340, et fusius in Gaugers Repert. f. Pharm. I. p. 525. c. tab., quoad radicem delineatam, sed non quoad plantae partem epigaeam.

Per totam Japoniam in subalpinis, in umbra sylvarum frondosarum solo humoso pingui frequens.

Cl. C. A. Meyer optime jam l. c. differentias diversarum specierum hujus sectionis exposuit, ejusque observationibus paucas tantum proprias novas addere possum, omnes vero plerumque ex authopsia specimiuum numerosorum probatas. Contra opinionem recentiorum, persuasum mihi est, formas Asiaticas et Americanam specie differre. Sed differentiae optimae et gravissimae in his plantis e radicibus sumuntur, cetera signa, in foliis, pedunculo, fructibus aliisque organis latentia, omnia leviora, etsi bene ad cognitionem plantae adjuvantia, ab auctoribus ob illorum variationes in aliis generibus manifestas, hic vero multo minores, nimis neglecta sunt, praesertim quia radices saepissime illis ignotae remanserant. Radicum vero *P. Ginseng* et *P. repentis* mihimet videre licuit facile libras plures cujusdam, de forma constanti radicis *P. quinquefolii* (americani) a mercatoribus sinicis, quibus ex America magna in copia advehitur, satis edoctus sum, ita ut, hisce erutis, etiam *P. Pseudo-Ginseng* radicem characteristicam quoad formam pro constantissima habere permissum sit. — Differt igitur *P. quinquefolium* L. radice fusiformi simplici furcata, foliolis apice neque basi vel medio latioribus (obovatis vel obovato-oblongis), basi subito nec sensim attenuatis, pedunculo foliis



Digitized by Google

breviore, semper (?) simplici, articulatione florali in sicco quam basis calycis latiore incrassata, ideoque valde conspicua, fructu pisi mole (duplo saltem quam in *P. repente* majore), valde compresso, stylis brevissimis 2 erectis, ob brevitatem inconspicuis coronato; pyrena laevis (in nostra pyrenae omnes ab insectis fere totae destructae). Radix denique, ex A. Gray. Bot. North. Un. St. p. 167, sub *P. trifolio*, aromatica est, quod, quantum sciam, de nulla alia constat. — *P. Ginseng* C. A. Mey., in Mandshuria et Corea spontaneum, in Japonia pro certo! tantum cultum, et ne quidem efferatum proveniens, radice dignoscitur elongato-fusiformi simplici versus apicem palmata (homunculum saepius referente, unde nomen sinicum gin-seng vel japonicum nin-sin), squama caulina basali carnosa persistente, foliolis ellipticis (oblongo-ellipticisve) utrinque sensim acuminatis subaequaliter serratis (examinavi millia specimina ad Usuri superiorem et prope Hakodate culta, praeter exsiccata numerosa), pedunculo folia superante, fructu piperis mole globoso-didymo leviter compresso (illi *P. repentis* simillimo), pyrena granulata! — Multo magis diversum *P. Pseudo-Ginseng* Wall.! radice valida fasciculata, fibris napiformibus numerosis, foliolis supernе margineque crebre setosis, lanceolatis vel lineari-lanceolatis rarius oblongis, longe sensimque acuminatis, argute subduplicato-serratis, aliisque forsan notis.

Nomen *P. japonici* C. A. Mey., *P. quinquefolii var. japonicae* Siebold superstructi, delendum, quia specimen Sieboldii unicum, a botanico Japonensi Keiske datum, (conf. Miquel l. c. sub *var. δ.*) verosimiliter nil nisi exemplar monstrosum *P. Ginseng*, qualia

Digitized by Google

aegre a Japonensibus conservantur, radix vero, certe seorsim a Sieboldio reportata, quia omnino non mos est Japonensium, radices una cum reliqua planta exsiccare, praesertim si molis tam est incommodae, et praeterea, quia a Miquelio, qui spec. auth. examinavit, sub silentio praeteritur, nostro *P. repenti* desumta est.

**Patriniae** sectio **Centrotrinia**: corolla hinc gibbo vel calcari adaucta, fructu bracteae excrescenti adnato.

**Patrinia palmata.** Caule basi foliis radicalibus pluribus longe petiolatis fulto, ceterum paucifolio; foliis longiuscule petiolatis, ambitu cordatis superioribus cordato-ovatis, acuminatis, palmato-quinquefidis inciso-serratisque, lobis basalibus minoribus, terminali majore rhombeo obscure trilobo acuminato; corolla calcarata, calcari longitudine tubi; fructu paleae oblique obovatae nervosae adnato triploque ab illa superato.

In Nippon centralis et meridionalis sylvis subalpinis, v. gr. in montibus Hakone, principatu Senano, alibique.

Flores lutei pro genere maximi, calcar apice nectariferum. Planta elegans, decus generis.

**Patrinia gibbosa.** Caule basi nudo, plurifolio; foliis radicalibus in capita segregata collocatis caulinisque subconformibus longiuscule petiolatis suborbiculatis superioribus rotundato-ovatis ovatisve, acuminatis, basi subcordata vel truncata cuneo brevissimo in petiolum superne marginatum abeunte, pinnatilobis, lobis acuminatis inciso-serratis; corolla basi gibba; fructu..?

In Jeso, circa sinum Volcanorum, ad sylvarum mar-

Digitized by Google

gines, rarius; in Nippon borealis principatu Nambu, in sylvis subalpinis.

Corolla lutea, praecedente paullo minor, gibbo distinctissimo. Fructus, nondum collecti, ex conformatione analoga bractearum, certe demum paleae adnati et similes speciei praecedenti, cui evidenter ante alias generis hujus species affinis.

**Campanumoea japonica.** Volubilis glaberrima; foliis oppositis longe petiolatis cordatis acutis, pedati-quinquenerviis, grosse inaequaliter sinuato-crenatis, crenis apiculatis; floribus axillaribus solitariis breve pedunculatis; calycis basi capsulae adnata, laciniis anguste lanceolatis; corolla...?; capsula baccata, indehiscente, 5-loculari, violacea, respectu calycis supera, corollae infera, vestigio corollae filamentisque e dilatata basi subulatis coronata, disco plano 5-angulo styli basi apiculato.

In proximis viciniis urbis Nagasaki, ad viam Tomats versus ducentem, in intricatissimis fruticetis sylvarum muscosarum, secus rivulos, rarissime; Decembri frf.

Generi *Campanumoeae* sensu Hook. f. et Thomson, Praecurs. fl. Ind. in Journ. Linn. Soc. II. p. 9. adnumeranda, exclusa tamen *Glossocomia lanceolata* (*Gl. ussuriensi* Rupr. et Max. et *C. lanceolata* S. Z.), quae habet capsulam vertice liberam et dehiscentem semina lucida maxima, discum foveis 5 profundis nectariferis instructum. A charactere, *C javanicae* superstructo, nostra differt tamen loculis capsulae sepalis oppositis, neque cum illis alternantibus. Placentae crassae, loculos replentes, seminibus multiseriatis, numerosissimis, minutis, ovalibus, tenuiter granulatis obsessae. Testa seminum crustacea.

Digitized by Google

*C. javanica* Bl. primo aspectu jam diversa: omnibus partibus duplo minor, caulis filiformis, folia rotundato-cordata subintegra vel obsolete crenulata, subtus glauca, nervis aequalibus neque pedatis, pedunculi petiolum aequantes elongati, sepala ovato-lanceolata.— *C. cordata* Hassk. (sub Codonopside) foliis alabastrisque hirsutiusculis, prioribus calycisque laciniis crenato-serrulatis, pedunculis elongatis differre videtur, sed plantam non vidi et ad nostrum genus retuli, ducente Miquel in Fl. Ned. Ind.

**Primula macrocarpa.** (*Arthritica* Duby). Pumila glabra efarinosa; foliis rotundatis subrhombeisve argute serrato-dentatis basi subito cuneata integris, in petiolum alatum lamina longiorem angustatis; scapo folia superante 1 — 3 floro; involucri foliolis subulatis quam pedunculi elongati inaequales multo brevioribus; calycis tubuloso-campanulati vix ad medium quinquefidi laciniis late lanceolatis subito acutis; corollae hypocraterimorphae tubo e calyce non exserto neque fauce ampliato, lobis tubum superantibus obcordatis; capsula cylindrica! apice dentibus brevissimis aperta, calycem fere duplo superante.

In altissimis alpibus Nippon borealis.

Plantula 2 — 4 pollicaris. Corolla ex sicco videtur albida, ad faucem lutea. Capsula fere *Cerastii* cujusdam, in genere brachycarpo quam maxime singularis.

E serie *P. minimae* L., *P. Floerkeanae* Schrad., *P. cuneifoliae* Ledeb. et cet. Notis diagnosticis *P. cuneifoliae* proxima. Foliorum forma et serraturis primo obtutu *P. ellipticae* Royle similior quam ulli aliae, sed in hac folia subrugulosa, longiora, forma aliena, serraturae tenuiores et crebriores, nervi numerosiores, ca-

Digitized by Google

lyx profunde fissus, pedunculi breves, flores duplo saltem majores, capsula calycem aequans. *P. cuneifolia* Ledeb. (fl. Rossica!) diversa foliis sensim cuneatis paucius et grossius dentatis, corollae tubo calycem fere duplo superante, ad faucem ampliato, floribus duplo majoribus, lobis corollae profunde bifidis, pedicellis abbreviatis, capsulis ovatis calycem aequantibus. Praeterea, si excipis specimina arctica, duplo triplove major est quam nostrae specimina maxima.

**Lysimachia Fortunei.** (*Ephemerum*). Radice repente; caule simplici tereti uti tota planta glabro vel inter flores parcissime puberulo; foliis alternis subsessilibus vel infimis brevissime marginato-petiolatis lanceolatis vel spathulato-lanceolatis acutis apiculatisve, integerrimis, ad lucem crebre punctatis; racemo exserto multifloro elongato laxiusculo erecto, fructifero longissimo laxo; bracteis lanceolato-subulatis longitudine pedicellorum; pedicellis calyces aequantibus, fructiferis non elongatis; calycis laciniis ovalibus obtusis albido-marginatis corolla ad $^2/_3$ fissa duplo brevioribus; lobis corollinis late obovatis rotundatis stamina duplo saltem superantibus; filamentis brevissimis basi loborum adnatis late ligulatis, antheris basifixis! cordatis; stylo crasso basi glanduloso incrassato ovarium globosum vix superante; stigmate truncato; capsula globosa calyci subaequali.

Per totam Japoniam occurrere videtur, in meridionalibus frequentior quam *L. clethroides* Duby, in borealioribus rarior, sed similibus locis et interdum promiscue crescens, v. gr. ad rivulos principatus Nambu; circa Yokohama in fruticetis humidiusculis parce; in

Digitized by Google

fruticetis graminosis ins. Kiusiu prope Wagats. In *China* boreali jam a. 1845 detexit Fortune (A. 7!). In *Formosa* insula legit infaustus Oldham (№ 315!).

*L. clethroidi* Duby affinis, sed haec, quam multis millibus individuis semper sibi simillimis videre contigit, diversissima est quam habitu tam characteribus. Nihilominus utramque confudisse videtur nuperrime cl. Klatt. En diagnosis:

*L. clethroides* Duby. Radice repente; caule simplici angulato glabro rarissime crispe villosulo, inter flores puberulo; foliis petiolatis ellipticis late lanceolatisve utrinque acuminatis margine sub lente remote setoso denticulatis, ad lucem punctatis, glabris vel rarissime utrinque parce ad venas subtus paullo densius adpresse pilosis; racemo densissimo primum nutante demum erecto, fructifero densissimo brevi; bracteis subulatis pedicellos superantibus, rarius non adaequantibus, parce ciliatis; pedicellis calyces duplo saltem superantibus florem aequantibus, fructiferis non elongatis; calycis laciniis late lanceolatis acutiusculis anguste albido-marginatis corolla ad basin fere partita triplo brevioribus; petalis patentibus late oblongis obtusis stamina basi adnata filamentis subulatis paullo superantibus; antheris versatilibus oblongis acuminatis; stylo crasso apice glanduloso clavato germen globoso-ovatum duplo superante, stigmate truncato; capsula globosa calycem paullo superante.

*L. Ephemerum* Thbg. Fl. Jap. non L., ad vias insulae Sikokf collecta, ex foliis sessilibus, pedunculis linealibus, potius *L. Fortunei* quam *L. clethroidis* synonyma.

Digitized by Google

**Lysimachia acroadenia.** (*Ephemerum*). Glaberrima, radice fibrosa; caule angulato superne ramoso; foliis alternis lanceolatis acuminatis marginato-petiolatis, ipso acumine tantum glandulis elongatis purpureis dense notatis, ceterum impunctatis; racemo terminali haud exserto laxo multifloro; bracteis subulatis pedicello duplo brevioribus; pedicellis sub anthesi fere horizontalibus apice subrecurvis, fructiferis elongatis crassis apice subincrassatis strictis patulis; calycis laciniis lanceolatis acuminatis margine minute glandulosis, ipso apice glandulis duabus elongato-linearibus purpureis instructis, ceterum epunctatis; corollae breviter tubulosae calyci subaequilongae ad $^2/_3$ fissae lobis obovato-oblongis obtusis; filamentis basi paullo dilatatis supra basin loborum adnatis subulatis antherisque ovatis corollam aequantibus; stylo exserto, stigmate capitato; capsula stylo breviore terminata calycem duplo excedente. — Syn. *L. multiflora* Wilford! in sched.; Black. Index, in Bonplandia, X. 93; Klatt. Monogr., in Verh. d. naturf. Ver. in Hamburg. IV. p. 14, tab. 4.

In Japoniae ins. Tsu-sima freti Coreani (Wilford!); Kiusiu, circa Nagasaki, ad rivulos in umbrosis, variis locis, minime frequens; in tractu montium centrali prope Ko-isi-wara, simili loco; Nippon, prope Yokohama, in humidis, raro.

Arcte affinis *L. multiflorae* Wall., quam non vidit monographus Klatt, sed optime insigniterque diversa, uti docet diagnosis sequens:

*L. multiflora* Wall! Glaberrima, radice fibrosa; caule angulato superne ramoso; foliis alternis lanceolatis acuminatis marginato-petiolatis sparse nigropunctatis; racemo terminali non exserto laxo multifloro; bracteis subulatis pedicellos sub anthesi patulos erectos subaequantibus, fructiferos filiformes elonga-

Digitized by Google

tos horizontales apice recurvos dimidio non attingentibus; calycis laciniis lanceolatis acuminatis crebre nigropunctatis margineque minute glandulosis; corolla breve tubulosa calycem vix excedente ad $^2/_3$ fissa in lobos oblongos obtusos; staminibus corollam duplo fere superantibus, filamentis ad basin loborum usque adnatis filiformibus; antheris ovatis; stylo cylindrico elongato stamina aequante, stigmate truncato; capsula globosa stylo paullo longiore coronata calycem parum excedente. — Praesto erant specimina Punduana et e Himalaya orientali fructifera, Formosanum Oldhamii № 313 florens, et Neo-Caledonica Vieillardi simul floribus et fructibus onusta. Quae ultima docuerunt *L. consobrinam* Hance plantam florentem esse *L. multiflorae* Wall., quam hucusque fructiferam tantum cognoverant botanici.

**Schizocodon ilicifolius.** Nanus, foliis late ovatis vel basi subcordatis acuminatis, grosse mucronato-pauciserratis, opacis, nervis subtus prominentibus; scapo florifero foliis breviore fructifero vix longiore, racemo paucifloro (2—4); bracteis linearilanceolatis; corolla laciniata alba; stylo firmo persistente.

In insulae Nippon mediae m. Nikkoo, unde spec. frf. exsiccavi, et plura in hortulo meo colui, quae anno sequente flores protulerunt.

Valde, nimis forsan, affinis sequenti, cujus diagnosin comparationis causa offero:

*Sch. soldanelloides* S. Z. Foliis cordato-orbicularibus cordato-ovalibusve, superne lucidis, nervis subtus prominentibus, apice retusis cum apiculo, margine subsinuato serratis, serraturis apiculatis; scapis folia superantibus, racemo paucifloro (3—6); bracteis linearibus; corollae laciniatae limbo albo tubo purpureo; stylo crasso persistente. — In *Kiusiu* variis locis, in *Nippon* prov. Senano (fl. frf.).



Digitized by Google

**Schizocodon uniflorus.** Foliis transverse cordato-orbicularibus apice sinuato-retusis cum apiculo, apiculato-serratis, lucidulis, nervis venulisque superne prominentibus; scapis folia aequantibus 1-floris; bracteis ovatis acuminatis; corolla...?; stylo gracili in fructu caduco.

In Nippon provinciis Senano, in alpibus altissimis, inter lapides, defl., et Nambu, in sylvis subalpinis, frf. legit indef. collector noster japonicus Tschonoski.

**Lindera hypoglauca.** (§ 1. Meisn.) Cortice laevissimo; foliis e basi acuta elliptico-lanceolatis breviter acuminatis, juvenilibus subtus adpresse parcius sericeo-pilosis, adultis chartaceis glabris subtus glaucis obsoleteque laxe reticulatis; umbellis 3—5-floris brevissime pedunculatis, pedunculo pedicellisque sericeis.

In Nippon mediae et meridionalis sylvis frondosis montanis, v. gr. montibus Hakone, unde vivam Petropolin introduxi, ubi anno curr. florebat.

Folia opaca subtus glauca, duplo fere quam in *L. glauca* Bl. minora. Flores subcoëtanei. Stamina in fl. ♂ 9, quorum 3 intima basi biglandulosa. Fl. ♀ ignoti. Baccae globosae, nigrae, pisi mole, pedicello fere pollicari apice incrassato insidentes, cupula calycina subintegra vel indistincte lobata.

Similis *L. Benzoin* Meisn., quae diversa foliis latioribus longius acuminatis majoribus, adultis saepe adhuc ad costam pilosulis, pedicellis baccam ovalem aequantibus, aequalibus, umbellis subsessilibus totis glabris, floribus praecocibus. — *L. glauca* Bl.! (v. sp. ster.) e diagnosi affinis videtur, sed longius distat foliis fere duplo majoribus, basi vel medio latissimis, acutis, (nec apice latioribus acuminatis), breviter petiolatis, petiolo duplo triplove quam in nostra breviore, nonobstante lamina majore, lamina subtus prominenter densiusque reticulata, adulta subtus ad ve-

Digitized by Google

nas breviter pilosa, cortice ruguloso, floribus praecocibus.

**Lindera membranacea.** (§ 2. Meisn.) Ramulis tenuissimis; foliis tenuiter membranaceis, e' basi attenuata acuta late ellipticis vel elliptico-obovatis cuspidato-acuminatis, obsolete immerse reticulatis, novellis subtus ad venas superne ad costam parce sericeo-pilosis, opacis concoloribus; umbellis coëtaneis brevissime pedunculatis multifloris; pedunculo dense pedicellisque patulo sericeo-hirtis; pedicellis fl. ♂ filiformibus longissimis, fl. ♀ brevioribus firmis apice incrassatis, fructu..?

In sylvis provinciae Senano flor. legit a. 1864 Tschonoski.

Folia jam novella ampla, 4-pollicaria, 2 poll. usque lata. Flores ♀ firmiores quam ♂, utrique parvuli.

*L. umbellata* Thbg. discrepat foliorum angustiorum forma et consistentia, adultorum in pagina superiore nitore, umbellis longiuscule pedunculatis, pedicellis crassis pedunculo subaequilongis, dimidio quam in nostra brevioribus, floribusque globoso neque aperte campanulatis, firmis. — Ceterae species longe distant.

**Najas serristipula.** Mollis elongata, foliis verticillatis patentibus rectis argute spinoso-serrulatis, apice 2—3-cuspidatis, dentibus incurvis 1-cellulosis minutis; stipulis distinctissimis lanceolatis foliaceis folii ad instar serrulatis; fructu lineari-oblongo, granulato. — *N. graminea* Al. Br. Rev. gen. Najas, in Seem. Journ. II. 278, non Del.—?

Nippon, in fossis circa Yokohamam semel inveni fructiferam.

E mihi notis, proxime accedit quum habitu tum characteribus ad *N. alagnensem* Pollini (*Cauliniam intermediam* Nocca et Balbis. Fl. Ticin. II. p. 163. t. XV.), cujus icone, et specc. frf. a Cesati et Caruel lectis comparatis, differentias erui sequentes: fo-

Digitized by Google

lia plantae italicae remote serrulata, apice integra, stipulae nil sunt nisi utrinque dens parvus vaginae membranaceae integrae, fructus oblongi granulati quam in nostra multo breviores et crassiores, stipulam brevissimam, ut in nostra, parum quidem tantum superantes, sed in nostra stipulae elongatae, et nihilominus fructu breviores. — Ad hanc proxime accedit (Al. Braun non diversam putat) *N. graminea* Del. Descr. de l'Egypte, t. L. fig. 3., ex icone pulchra tamen stipula longiore et fructu laevi discrepans. Utraque planta re vera forsan ad unam speciem pertinet. Stirps vero, cujus stipulas adumbravit Al. Braun (l. c. p. 274. fig. 5.) certe minime cum hac planta conjungenda, et signis in diagnosi nostra datis abunde diversa, e longinquo tantum ob habitum similem cum illa confundenda est. Nihilominus auctor laudatus spec. auth. Delilei! vidisse asserit, cum aliis Ehrenbergii ex Aegypto, et aliis e Cordofano, Bengalia, Ceylona, Java et Celebe. Sed figuram Delilei si comparasset, mox persuasus sit, specimen siccatum ab illa diversissimum esse, etsi forsan ab ipso Delileo lectum atque confusum fuerit. — Hisce addere liceat, *N. indicam* Cham., a Braunio ad *N. minorem* ductam, primo obtuto jam quam maxime differre vaginis elongatis gramineis, neque breviter rotundatis firmis pallidis.

(Tiré du Bulletin, T. XII, pag. 60 — 73.)

Digitized by Google

28 Mai / 4 Juni 1867.

# Die Wirkung des Lichts auf Spirogyra, von Dr. A. Famintzin, Docenten an der Universität zu St. Petersburg.

(Mit einer Tafel.)

In dem Aufsatze: «Über die Wirkung des Lampenlichts auf *Spirogyra orthospira* Naeg. (Mélanges biologiques 1865) habe ich auf die Analogie hingewiesen, welche diese Alge in der Bildung und Auflösung der Stärke unter dem Einflusse des Lichtes mit den Phanerogamen darbietet. Umständlicher ist diese Analogie von mir in meiner Dissertation [1]) nachgewiesen worden. Ich habe sie auf S. 53 ff. in folgender Weise formulirt:

| *Spirogyra orthospira* Naeg. | *Phanerogamen.* |
|---|---|
| 1) Stärkekörner bilden sich unter Lichtwirkung ausschliesslich in den Chlorophyllbändern. | 1) «Die Chlorophyllkörner sind der einzige und ausschliessliche Ort, wo Stärke aus unorganischem Material erzeugt wird.» (Sachs, Bot. Zeit. 1862, № 44, p. 372.) |
| 2) Die in dem Chlorophyll der Zellen erzeugte Stärke ver- | 2) «Die im Chlorophyll am Licht vorhandene Stärke ver- |

1) А. Фаминцынъ. Дѣйствіе свѣта на водоросли и другіе близкіе къ нимъ организмы. 1866 г.



Digitized by Google

schwindet, wenn man die Zellen ins Dunkle versetzt.

3) Wenn man Spirogyra-Zellen, die im Dunkeln ihren ganzen Stärkevorrath eingebüsst haben, wieder ans Licht bringt, so erzeugt sich in den Chlorophyllbändern Stärke binnen kurzer Zeit aufs Neue.

4) Die Bildung der Stärke wird durch das Licht in sehr kurzer Zeit eingeleitet. Es genügte, die Spirogyra-Fäden eine halbe Stunde lang zu beleuchten, um in den Zellen Stärke zu erzeugen. Binnen 24 Stunden waren die Chlorophyllbänder mit Stärke ganz gefüllt.

5) Die Erzeugung der Stärke geht nur unter dem vollen Lampenlichte und dem gelben vor sich; unter dem blauen wird dagegen nicht nur keine Stärke gebildet, sondern die schon vorhandene wird wie im Dunkeln aufgelöst.

6) Die Theilung der Zellen wird nicht unmittelbar durch

schwindet aus jenem binnen kurzer Zeit (2 bis 3 Tagen bei hoher Sonnentemperatur), wenn die grünen Blätter dem Licht entzogen werden.» (Sachs, Phys., p. 322.)

3) «Dieselben Chlorophyllkörner, welche ihre Stärke im Finstern verloren haben, sind im Stande, binnen einigen Tagen unter dem Einfluss des Lichts nochmals Stärkekörner zu erzeugen.» (Sachs, Phys. p. 322.)

4) Beobachtungen über das Minimum der Zeit, in welcher unter Lichtwirkung Stärkebildung eintritt, fehlen noch gänzlich.

5) Es giebt keine direkten Beobachtungen über das Verhalten der Stärke im blauen und gelben Lichte, nicht nur des Lampenlichts, sondern auch des Tageslichts. Eine vollständige Analogie ist aber auch in dieser Hinsicht äusserst wahrscheinlich, da für die Ausscheidung des Sauerstoffs, welche die Stärkebildung immer begleitet, es bewiesen ist, dass sie, wenn nicht ausschliesslich, doch vorzugsweise durch die weniger brechbareren Strahlen des Spectrums hervorgerufen wird.

6) «Gewiss ist wenigstens, dass der unmittelbare Einfluss

Digitized by Google

das Licht, sondern nur als Folge der Stärkebildung hervorgerufen. In den mit Stärke erfüllten Zellen geht die Theilung auch bei völligem Lichtmangel vor sich.

des Lichtes für die allermeisten auf Zellenneubildung beruhenden Vorgänge nicht nur entbehrlich ist, sondern dass auch die überwiegende Mehrzahl derselben beständig in tiefer Dunkelheit vor sich geht; die Versuche zeigen ferner, dass manche Neubildungen durch die Abwesenheit oder Verminderung des Lichtes entschieden begünstigt werden.» (Sachs, Phys. p. 30.)

7) Im blauen Lichte bleiben die Chlorophyllkörner auch nach neuntägigem Verweilen unverändert, obgleich sie keine Spur Stärke mehr enthalten. Im Dunkeln dagegen contrahiren sie sich sehr stark, bis auf $^1/_3$ oder sogar $^1/_2$ der Länge der Zelle. Sie werden dabei dünner, erhalten einen glatten, wellenförmigen Rand und werden perlschnurartig eingeschnürt.

7) An den Phanerogamen sind keine Beobachtungen in dieser Hinsicht angestellt. Die von Sachs [2]) und Gris [3]) gemachten Beobachtungen, dass die Stärke enthaltenden Chlorophyllkörner im Dunkeln ihr Volumen verkleinern, gehören nicht hierher, da die von mir beobachteten Chlorophyllbänder schon am Anfange des Versuchs keine Stärke enthielten.

8) In Spirogyra-Fäden, welche während 4 Wochen lebenskräftig unter dem vollen Lampenlichte sich erhielten, wurde die in ihnen gebildete Stärke wieder allmählich aufgelöst und zur Bildung der Querscheidewände verwendet; die Stärke wurde allmählich durch Öltropfen ersetzt. Allmählich nahm auch das Chlorophyll in den Zellen ab und wurde

8) «Bei gewissen Entwickelungszuständen der Zellen und unter dem Einflusse solcher Bedingungen, welche die assimilirende Thätigkeit des Chlorophylls unmöglich machen, erfährt dasselbe mehr oder minder tiefgreifende Veränderungen, welche nicht nur die Form, sondern auch die Substanz selbst betreffen und nicht selten zum völligen Verschwinden

2) Sachs. Phys. p. 335.

3) Gris. Recherches microsc. sur la Chlorophylle. Ann. des sc. nat. 1857. Chap. 4.

Digitized by Google

endlich in allen Zellen durch ein goldgelbes Pigment vertreten.

der letzteren, d. h. zu ihrer Auflösung und Fortführung in andere Gewebe und Organe führen.». (Sachs, Phys. p. 323.) «Dabei ist es eine gewöhnliche Erscheinung, dass der grüne Farbstoff in einen gelben oder einen orangenrothen übergeht.» (Sachs, Phys. p. 330.)

Diese zwischen *Spirogyra* und den Phanerogamen durchgeführte Parallele ist aber in einer Hinsicht unvollständig geblieben: es fehlten genaue Untersuchungen darüber, ob eine mit Stärke vollgefüllte, ins Dunkel versetzte *Spirogyra* sich auf Kosten dieses Baustoffes vergrössere und in die Länge wachse. Von Phanerogamen-Pflanzen ist es bekannt, dass, wenn sie, mit plastischen Stoffen versehen, ins Dunkel zu stehen kommen, die letzteren zu ihrem weiteren Wachsen verbrauchen. Erst nach dem gänzlichen Aufzehren derselben tritt ein Stillstand in der Weiterentwickelung der Pflanze ein.

Bei der *Spirogyra* habe ich jetzt ganz das Nämliche gefunden. Einige *Spirogyra*-Stücke liess ich unter dem Lampenlicht sich mit Stärke vollfüllen: ich mass und zählte dann an ihnen alle Zellen und brachte sie darauf ins Dunkel. Öfter an ihnen vorgenommene Messungen ergaben, wie aus der beigefügten Tabelle zu ersehen, dass die Zellen 2 bis 3 Mal länger geworden waren, wobei sie meistens 1 oder höchstens 2 Theilungen eingingen. In dem Maasse als die Zellen sich verlängerten, verminderte sich in ihnen der Gehalt an Stärke, und als letztere aus der Zelle bis auf die letzte Spur verschwunden war, hörte auch das Wachsen der Fäden auf. Die Chlorophyllbänder behiel-

Digitized by Google

ten in dieser Zeit die der *Spirogyra orthospira* eigene Form und Lage. Nach dem Verschwinden der Stärke aber begannen sie, wie in den früheren Versuchen, sich zu contrahiren. Da sie aber hier durch das Wachsen der Zelle auf einen 3 bis 4 Mal grösseren Raum auseinandergezogen wurden, so zerrissen sie in mehrere Stücke und schrumpften in den meisten Zellen zu ganz unansehnlichen Klumpen zusammen. (Fig. 1 und 2.)

## Tabelle

des Zuwachses und der Theilung der Zellen eines Spirogyra-Fadens, welcher, mit Stärke gefüllt, am 21. Januar ins Dunkel gebracht wurde.

| 21. Jan. | 23. Jan. | 25. Jan. | 27. Jan. | 30. Jan. | 6. Febr. |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 18 | 26 | 29 | 29 | 29 |
| 13 | 17 | 25 | 36 | 36 | 36 |
| 6 | 9 | 15 | 20 | 21 | 21 |
| 6 | 9 | 15 | 18 | 20 | 20 |
| 12 | 8 | 13 | 17 | 19 | 19 |
| | 9 | 15 | 19 | 23 | 23 |
| 12 | 8 | 14 | 18 | 20 | 20 |
| | 8 | 14 | 17 | 21 | 21 |
| 11 | 8 | 14 | 19 | 22 | 22 |
| | 8 | 12 | 15 | 17 | 17 |
| 9 | 12 | 9 | 11 | 12 | 12 |
| | | 10 | 15 | 15 | 15 |
| 8 | 12 | 11 | 13 | 14 | 14 |
| | | 11 | 15 | 16 | 16 |
| 9 | 7 | 11 | 16 | 17 | 17 |
| | 6 | 11 | 15 | 17 | 17 |
| 10 | 14 | 12 | 15 | 17 | 17 |
| | | 13 | 17 | 18 | 18 |



Digitized by Google

| 21. Jan. | 23. Jan. | 25. Jan. | 27. Jan. | 30. Jan. | 6. Febr. |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 13 | 11 | 16 | 18 | 18 |
| | | 12 | 16 | 19 | 19 |
| 9 | 12 | 10 | 14 | 15 | 15 |
| | | 12 | 15 | 16 | 16 |
| 8 | 11 | 10 | 13 | 15 | 15 |
| | | 10 | 12 | 14 | 14 |
| 9 | 12 | 10 | 14 | 15 | 15 |
| | | 9 | 10 | 11 | 11 |
| 10 | 13 | 10 | 13 | 13 | 13 |
| | | 11 | 15 | 17 | 17 |
| 10 | 14 | 10 | 15 | 16 | 16 |
| | | 11 | 16 | 19 | 19 |
| 10 | 7 | 11 | 15 | 18 | 18 |
| | 7 | 10 | 15 | 17 | 17 |
| 11 | 7 | 12 | 17 | 19 | 19 |
| | 7 | 12 | 18 | 21 | 21 |
| 10 | 13 | 11 | 16 | 18 | 18 |
| | | 11 | 16 | 19 | 19 |
| 10 | 13 | 11 | 17 | 18 | 18 |
| | | 11 | 17 | 19 | 19 |
| 10 | 7 | 11 | 16 | 19 | 19 |
| | 7 | 12 | 18 | 19 | 19 |
| 10 | 13 | 11 | 16 | 17 | 17 |
| | | 11 | 15 | 17 | 17 |
| 11 | 8 | 13 | 18 | 21 | 21 |
| | 8 | 14 | 19 | 22 | 22 |
| 12 | 8 | 13 | 18 | 21 | 21 |
| | 8 | 12 | 19 | 21 | 21 |
| 12 | 9 | 14 | 22 | 24 | 24 |
| | 8 | 14 | 20 | 22 | 22 |
| 12 | 9 | 13 | 20 | 22 | 22 |
| | 8 | 13 | 20 | 23 | 23 |

Digitized by Google

| 21. Jan. | 23. Jan. | 25. Jan. | 27. Jan. | 30. Jan. | 6. Febr. |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 9 | 13 | 20 | 23 | 23 |
| 6 | 8 | 13 | 20 | 23 | 23 |
| 13 | 8 | 13 | 20 | 23 | 23 |
| | 8 | 14 | 20 | 23 | 23 |
| 6 | 8 | 13 | 18 | 22 | 22 |
| 6 | 8 | 14 | 19 | 22 | 22 |
| 12 | 9 | 14 | 18 | 21 | 21 |
| | 8 | 13 | 18 | 20 | 20 |
| 6 | 8 | 13 | 17 | 20 | 20 |
| 6 | 8 | 12 | 17 | 20 | 20 |
| 6 | 8 | 10 | 12 | 13 | 13 |
| 7 | 9 | 14 | 20 | 21 | 21 |
| 6 | 9 | 12 | 14 | 14 | 14 |
| 5 | 10 | 13 | 14 | 14 | 14 |
| 359 | | | | | 1214 |

NB. Am 6. Februar waren schon fast sämmtliche Zellen abgestorben.

NB'. In der ersten Colonne ist die Länge der Zellen in Ocularmikrometertheilungen angegeben, als sie ins Dunkel gebracht wurden. In der einer jeden Zelle entsprechenden horizontalen Reihe ist der während des Versuchs stattgefundene Zuwachs und die etwa eingetretene Theilung der Zelle bezeichnet. Zwischen den Zahlen angebrachte horizontale Linien zeigen die am meisten verdickten Querwände an, welche den Enden älterer Zellen entsprechen. Ihre zufällige und dabei aber unveränderliche Lage in dem abgeschnittenen Fadenstücke habe ich mit grossem Vortheile benutzt, um bei Längenmessung der Zellen mich zu orientiren.

Digitized by Google

Ich bemerkte nämlich die Zellenzahl, welche von einem jeden Ende des Fadens bis zur nächsten verdickten Querwand sich vorfand und konnte also die beiden Fadenenden unterscheiden und die Messungen immer in derselben Richtung führen, damit die jedesmal herausgefundenen Zahlen denselben Zellen entsprächen. Dieses Merkmal war mir desto erwünschter, da bei dem bedeutenden Wachsen der Fäden die angeschnittenen Endzellen, welche mir in meiner früheren Arbeit als Kennzeichen der Enden dienten, meistens bald abfielen.

Aus der Tabelle können mehrere Schlüsse gezogen werden, die sich auf folgende Weise bequem ausdrücken lassen:

| | Am Anfange des Versuchs. | Am Ende des Versuchs. |
|---|---|---|
| Zahl der Zellen . . . . . | 39 . . . | 64 |
| Länge des Fadens in Ocularmikrometertheilen . . . . . | 359 . . . | 1214 |
| Absolute Länge des Fadens . . . | 4,0 Mill. | 13,0 Mill. |

Ganz entsprechende Resultate ergaben auch die 3 folgenden Versuche:

Versuch № 2.

| | | |
|---|---|---|
| Zahl der Zellen . . . . . | 19 . . . | 41 |
| Länge des Fadens in Ocularmikrometertheilen . . . . . | 508 . . . | 1285 |
| Absolute Länge des Fadens . . . | 5,4 Mill. | 13,7 Mill. |

Versuch № 3.

| | | |
|---|---|---|
| Zahl der Zellen . . . . . | 28 . . . | 46 |
| Länge des Fadens in Ocularmikrometertheilen . . . . . | 276 . . . | 653 |
| Absolute Länge des Fadens . . . | 3,0 Mill. | 6,6 Mill. |

Digitized by Google

Versuch № 4.

| | | |
|---|---|---|
| Zahl der Zellen . . . . . | 29 . . . | 40 |
| Länge des Fadens in Ocularmikrometertheilen . . . . . | 209 . . . | 530 |
| Absolute Länge des Fadens . . . | 2,2 Mill. | 5,7 Mill. |

Ich stellte in diesem Winter noch eine ganze Reihe Versuche an, um ein möglichst normales Wachsen der *Spirogyra* unter dem Lampenlichte zu erzeugen. In diesem Winter habe ich sehr kräftige Spirogyren zu Versuchen gehabt, da ich sie in einen speciell für diesen Zweck eingerichteten Aquarium vom Herbst an kultivirte. Sie gediehen darin den ganzen Winter vortrefflich und bedecken jetzt in einer dicken schaumigen Schicht die ganze Oberfläche des Wassers.

Schon dadurch brachte ich eine viel kräftigere Entwickelung unter dem Lampenlichte hervor, dass ich die Fäden aus dem Aquarium sogleich unter das Lampenlicht versetzte, ohne sie, wie in den früheren Versuchen, bis zum völligen Verschwinden der Stärkekörner vorläufig im Dunkel aufzubewahren.

Allein eine vollkommen normale Entwickelung erhielt ich doch erst, als ich dem Wasser, in welchem *Spirogyra* kultivirt wurde, Erde hinzusetzte, und statt der Untertassen tiefe Teller gebrauchte, die, um die Verdunstung des Wassers möglichst zu verhindern, mit Glasplatten überdeckt wurden.

Unter diesen Umständen zeigten die *Spirogyra*-Fäden einen äusserst starken Wuchs, eine ausserordentlich rasche Theilung und selbst, als das wichtigste Zeichen ihrer normalen Entwickelung — die Copulation.

Obgleich alle diese Versuche bei fortwährender Be-

Digitized by Google

leuchtung vorgenommen wurden und, wie zu ersehen ist, dabei eine normale Entwickelung der *Spirogyra* zu Stande gebracht wurde, so wäre es dennoch übereilt, daraus schliessen zu wollen, dass ein *Spirogyra*-Faden, beständig beleuchtet, sich normal entwickeln würde.

Diesen Versuchen setzte ich immer nur wenige kurze *Spirogyra*-Fäden aus. Da sie aber äusserst rasch wuchsen, so bildeten sie schon nach wenigen Tagen einen ziemlich grossen Klumpen dicht verflochtener Fäden. Bald konnte man auch schon zwischen ihnen kleine Sauerstoffbläschen wahrnehmen, welche allmählich zu grossen Blasen zusammenflossen und einen voluminösen Schaumüberzug bildeten. Dadurch wurde selbstverständlich die Vertheilung des Lichts unter dem Schaume sehr unregelmässig. Wenn man aber noch in Betracht zieht, dass, je nach der mehr oder weniger tiefen Lage im Klumpen, die Fäden einander in verschiedenem Grade beschatten, so ist leicht einzusehen, dass es meistens unmöglich war, zu bestimmen, in welchem Grade ein aus dem hellsten Raume des Tellers herausgehobener Faden dem Lichte ausgesetzt gewesen war. Nur bei den die Oberfläche des Schaumes bedeckenden Fäden war ich sicher, dass sie wirklich stark beleuchtet worden waren.

Noch ungewisser wird die Bestimmung des Lichtquantums, welches ein *Spirogyra*-Faden erhält, dadurch, dass, wie ich es sogleich zeigen werde, den Spirogyren das Vermögen zukommt, sich unter Lichteinfluss zu bewegen. Ein in dieser Richtung angestellter Versuch zeigte es mir auf eine schlagende Weise. In die Mitte eines mit Wasser gefüllten flachen Tellers brachte ich einen Klumpen *Spirogyra*-Stüke; der Teller wurde in

Digitized by Google

einiger Entfernung vom Fenster aufgestellt und an dem vom Fenster abgewendetem Theile bis über drei Viertel seiner Oberfläche mit einem Bretchen überdeckt. Die meisten *Spirogyra*-Fäden waren nach Verlauf einiger Tage in den beleuchteten Theil des Tellers hinübergewandert. An einigen der ins Licht gelangten Fäden beobachtete ich noch eine andere ganz eigenthümliche Bewegung: meist verschiedenartig verbogen, änderten sie fortwährend ihre Krümmung und Lage, und zwar so rasch, dass die Bewegungen des Fadens mit blossem Auge beobachtet werden konnten. Dazwischen traten ab und zu Ruhepausen ein, die aber immer nur eine oder wenige Minuten dauerten. (S. Fig.)

Aus diesen Thatsachen ist leicht zu ersehen, dass die hier angeführten Versuche nur die Möglichkeit einer normalen Erziehung der *Spirogyra* unter dem Lampenlichte ausser Zweifel setzen, dass es aber zur Entschei dung der Frage: welche Wirkung die beständige Beleuchtung auf die Entwickelung der *Spirogyra* ausübt, ganz anderer Versuche bedarf.

Es wurden zwar von mir auch in diesem Winter einige Versuche in dieser Richtung gemacht, allein, da sie nur wenige an Zahl sind und nicht lange genug fortgesetzt wurden, so geben sie nur eine noch unvollständige Auskunft über die Frage. In den ersten Tagen geht die Entwickelung der *Spirogyra* bei ununterbrochener Beleuchtung energischer vor sich, als beim Abwechseln von Licht und Dunkelheit. *Spirogyra* wächst in dieser Zeit im starken Licht bedeutend schneller in die Länge; dabei ist auch die Theilung der Zellen in dem Grade energisch, als ungeachtet des kräftigen Wuchses des Fadens die Länge der Zellen gewöhnlich

Digitized by Google

nicht mehr als die Hälfte der Breite des Fadens übertrifft. (S. Fig. 3.)

Umständlicher habe ich die Wirkung des starken und gemässigten Lampenlichtes, bei fortwährender Beleuchtung, auf *Spirogyra* geprüft. In den ersten Tagen des Versuchs war das Längenwachsen und die Theilung in gemässigtem Lichte geringer als im concentrirten. Die Zellen blieben ebenso lang als breit, oder erreichten sogar eine doppelte Länge. Mit der Zeit trat noch ein Unterschied hervor: im concentrirten Lichte wurden die Fäden ganz blass, im gemässigten dagegen dunkelgrün.

Eine Untersuchung mittelst des Mikroskops ergab mir, dass in den blass gewordenen Fäden das Chlorophyll aus den Zellen fast verschwunden war, obgleich die Zellen dabei, dem Ansehen nach, ganz gesund verblieben. Dieses brachte mich auf den Gedanken, dass das Chlorophyll in diesen Zellen durch das Licht zerstört sein könnte, was sich denn später auch als vollkommen richtig erwies. Gebleichte, aber noch ganz gesunde Fäden brachte ich ins Dunkel. Die Chlorophyllbänder waren in ihnen nicht mehr zu beobachten. Das grünliche Aussehen der Fäden war nur durch die grünlich gefärbten Stärkekörner bedingt, indem das nachgebliebene Chlorophyll nur um die grösseren Stärkekörner in dünner Schicht erhalten blieb. Im Dunkel wurden nach einigen Tagen die Stärkekörner gelösst, die Chlorophyllbänder aber ihrer ganzen Länge nach wieder erzeugt. In diesem Fall war es mir aber unmöglich zu bestimmen, ob die Wiederherstellung der Chlorophyllbänder dnrch das Zusammenziehen des Chlorophylls auf ein um vieles kleineres Volumen in Folge der Auflösung

Digitized by Google

der im Chlorophyll eingeschlossenen Stärke, oder vielleicht auch durch Neubildung verursacht wurde.

Dagegen kann ich mit grösster Gewissheit angeben, dass, bei geschwächtem Lichte, das Chlorophyll in grosser Menge erzeugt wird. Ich habe sowohl die unter dem Lampenlichte verblichenen, als auch die im Aquarium mit Stärkekörnern bis zum gänzlichen Verschwinden der Chlorophyllbänder gefüllten *Spirogyra*-Zellen dem gemässigten Lichte ausgesetzt und immer ganz übereinstimmende Resultate erhalten. Die Stärkekörner wurden auf ein Minimum reducirt; die Chlorophyllbänder dagegen bildeten sich so stark aus, dass sie sogar die den typischen Zellen der *Spirogyra orthospira* eigene Länge und Breite um ein Bedeutendes überstiegen, und in Folge dessen ihre gerade Richtung in eine schräge und allmählich in eine spiralige umwandelten. Die Anfangs sehr weit auseinander gezogenen Windungen der Chlorophyllbänder wurden dabei steiler, rückten immer näher an einander und stellten sich endlich fast rechtwinklig zur Zellenaxe. In solchen Zellen erschienen also die Seitenwände in ihrer ganzen Ausdehnung mit einer Schicht des Chlorophylls ausgekleidet, da die breiten Chlorophyllbänder so nahe an einander zu liegen kommen, dass sie sich mit ihren Rändern fast berühren. In concentrirtes Lampenlicht gebracht füllten sich diese Fäden von Neuem in der Zeit von 24 bis 48 Stunden mit Stärke.

Diese Beobachtungen gewähren noch in einer ganz anderen Hinsicht grosses Interesse. Sie beweisen auf eine ganz unzweifelhafte Weise, dass der auf die Lage der Chlorophyllbänder gegründete Species-Unterschied der *Spirogyra orthospira* Naeg. nicht stichhaltig sei,



Digitized by Google

da ja die geradlinige Lage der Chlorophyllbänder in derselben Zelle durch äussere Umstände in die spiralige übergeführt werden kann, weshalb denn auch die *Spirogyra orthospira* Naeg. nicht mehr als selbständige Art, sondern als eine Form, unter welche 5 *Spirogyra*-Species von Kützing untergebracht werden können: *Sp. orthospira* Naeg., *Sp. majuscula* Kg., *Sp. subaequa* Kg., *Sp. luberica* Kg. und *Sp. brevis* Kg.

Dieses Verhältniss stellt sich ganz klar heraus, wenn man die der Eintheilung der *Spirogyra* von Kützing zu Grunde gelegten Principien berücksichtigt. Er stellt zwei Hauptgruppen nach der Ab- oder Anwesenheit der Falten an den Querwänden auf. Jede dieser Gruppen wird in zwei Unterabtheilungen: *a*) mit einem Chlorophyllband und *b*) mit mehreren Chlorophyllbändern gesondert. Endlich werden die Species durch 1) die Breite der Fäden, 2) das Verhältniss der Breite der Zellen zu ihrer Länge, 3) die Zahl der Chlorophyllbänder genauer charakterisirt.

Diese Merkmale aber haben einen sehr verschiedenen wissenschaftlichen Werth.

Über die Gültigkeit der von der Ab- oder Anwesenheit der Querfalten entnommenen Merkmale kann ich kein Urtheil fällen. Auch ist es mir bis jetzt unbekannt geblieben, wie weit die Breite des Fadens variiren kann. Dass es aber in Wirklichkeit vorkommt, wird wohl kaum zu bezweifeln sein. Die Zahl der Chlorophyllbänder ist auch nicht immer constant. So führt schon Kützing *Sp. flavicans* Kg. an, deren Zellen 1 oder 2 Chlorophyllbänder enthalten; *Sp. subaequa* Kg. ist nach ihm mit 2 bis 3 Chlorophyllbändern versehen. Seinen Abbildungen dieser Species auf Taf.

Digitized by Google

26, II, *a* und *b* in *Tabulae phycologicae* nach, kann bei dieser Species die Zahl der Chlorophyllbänder sogar von 2 bis auf 5 variiren. Bei *Sp. Heeriana* hat er 7 bis 8 Chlorophyllbänder beobachtet.

Über Alles ist aber die Länge der Zellen Veränderungen unterworfen, indem sie, meinen Untersuchungen zufolge, von der Beleuchtung im höchsten Grade beeinflusst wird. Deshalb kann ich auch keinen wesentlichen Unterschied zwischen den 5 obengenannten *Spirogyra*-Arten auffinden, welche alle zu den, der Querfalten entbehrenden, und mit mehreren Chlorophyllbändern versehenen Spirogyren gehören, und dabei nach Kützing's *Tabulae phycologicae* und *Sp. Algarum* eine beinahe gleiche Zahl der Chlorophyllbänder und fast dieselbe Breite besitzen. *Sp. orthospira* und *Sp. majuscula* (T. 26, I) stellen den Zustand meiner *Spirogyra* dar, wenn die Chlorophyllbänder bei Lichtmangel sich verkürzen; *Sp. subaequa* (T. 26, II) und *Sp. lubrica* dieselbe mit stärker entwickelten und spiralig verlaufenden Chlorophyllbändern; *Sp. brevis* (T. 29, I) — dieselbe bei starker Beleuchtung in ausserordentlich rascher Theilung begriffen. — Von den 5 Species-Namen will ich meiner *Spirogyra* den der *Sp. lubrica* beilegen.

Ganz analoge Versuche in Hinsicht auf Erzeugung und Wiederauflösung der Stärke unter dem Einflusse des Lichts sowohl, als auch über das Verhalten im Dunkeln, habe ich an der mit 3 bis 4 Chlorophyllbändern versehenen *Spirogyra*, unter welche die Kützing'schen Arten der *Sp. nitida* und *jugalis* untergebracht werden können, angestellt und völlig analoge Erscheinungen beobachtet.

Digitized by Google

Eine kleine 1 bis 2 Chlorophyllbänder enthalten
*Spirogyra* schien mir in dieser Hinsicht sich den beid
eben erwähnten Arten ganz gleich zu verhalten.

Die Resultate der vorliegenden Untersuchungen kö
nen also folgender Weise zusammengefasst werden:

1) Die mit Stärke gefüllten *Spirogyra*-Zellen wachse
ins Dunkel gebracht, in die Länge, aber nur a
Kosten der in ihnen aufgespeicherten Nahrun
Mit dem Verschwinden der Stärke hört auch ih
weitere Entwickelung auf. Auch in dieser Hinsi
verhält sich also *Spirogyra* den Phanerogam
analog.
2) Unter dem Lampenlicht ist es möglich, eine n
male Entwickelung der *Spirogyra* hervorzuruf
3) Bei fortwährender starker Beleuchtung werden
Chlorophyllbänder zerstört, bei gemässigtem Li
wiederhergestellt.
4) Die *Spirogyra orthospira* Naeg. ist nicht mehr
eine selbstständige Art, sondern als eine Form a
zufassen, unter welche folgende 5 von Kützi
aufgestellte Arten untergebracht werden könn
*Sp. orthospira* Naeg., *Sp. majuscula* Kg., *Sp. a*
*aequa* Kg., *Sp. lubrica* Kg. und *Sp. brevis* Kg.
5) Die hier bei meiner *Spirogyra* beobachteten
scheinungen finden sowohl an den mit 3 bis 4 Ch
rophyllfäden, als auch an den mit 1 bis 2 Ch
rophyllbändern versehenen *Spirogyra*-Form
statt.

### Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1 u. 2. Unter dem Lampenlichte mit Stä
vollgefüllte und dann ins Dunkel versetzte Zellen

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

*Spirogyra lubrica mihi*, deren Chlorophyllbänder bis auf unansehnliche Klumpen zusammengeschrumpft sind.

Fig. 3. Eine Zelle derselben *Spirogyra*, weniger stark vergrössert, in energischer Theilung, unter dem Lampenlichte begriffen.

Fig. 4 u. 5. Zellen der mit 3 bis 4 Chlorophyllbändern versehenen *Spirogyra*. Ihre Zellen sind so gross, dass ich sie um das Dreifache kleiner gezeichnet habe, als die der *Sp. lubrica mihi* in Fig. 1. u. 2.

Fig. 4. Eine Zelle aus dem Aquarium entnommen.

Fig. 5. Eine Zelle mit Stärkemehl unter dem Lampenlichte vollgefüllt und ins Dunkel versetzt, bei der die Chlorophyllbänder, obwohl ihrer ganzen Länge nach erhalten, aber nur in losen Windungen vorliegen, und um vieles dünner geworden sind.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 97 — 108.)

Digitized by Google

$\frac{20 \text{ Juni}}{2 \text{ Juli}}$ 1867.

## Über transitorische Stärkebildung bei der Birke, von Dr. A. Famintzin und J. Borodin.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden hauptsächlich im Winter dieses Jahres an frisch vom Baume abgeschnittenen und in einem Wassergefässe im Zimmer cultivirten Birkenzweigen ausgeführt, und die erhaltenen Resultate im Frühjahr an den im Freien wachsenden Bäumen geprüft, wobei eine völlige Übereinstimmung gefunden wurde.

Untersucht man im Winter einen frischen Birkenast, namentlich auf seinen Amylumgehalt, so erscheint der letztere, besonders in den dünneren Zweigen, ziemlich gering; nur im Marke befinden sich beträchtlichere Stärkemengen; Rinde und Holz scheinen aber davon fast völlig frei zu sein; selbst die Markstrahlen des Holzes, wenigstens die der einjährigen Zweige, machen hier keine Ausnahme; ihr Inhalt nimmt mit Iodlösung meist nur eine braune Farbe an. Übrigens ist dieses letztere Verhältniss nicht constant, denn es kommen auch Zweige vor, deren Markstrahl- und Holzparenchymzellen deutliches Amylum führen [1]). Jeden-

1) Dieser geringere Stärkegehalt der dünneren Zweige wird auch von Schröder in seinen «Untersuchungen über den Früh-

Digitized by Google

falls scheint aber die als Reservestoff functionirende Stärke hauptsächlich in der Wurzel ihren Sitz zu haben. Namentlich fanden wir an einer über 30 Jahr alten Birke, die am 4. (16.) Februar dieses Jahres im Universitätsgarten gefällt wurde, einen sehr beträchtlichen Unterschied zwischen dem Amylumgehalte des Stammes und dem der Wurzel. Schon die makrochemische Reaction machte diesen Unterschied sehr augenfällig: während das Wurzelholz mit einem Tropfen Iodlösung befeuchtet sogleich eine tiefbraune bis schwarze Farbe annahm, färbte sich das Stammholz bei solcher Behandlung bloss gelb. Die mikrochemische Untersuchung zeigte im Marke, in den Markstrahlen, im Holz- und Rindenparenchym der Wurzel sehr beträchtliche Stärkemengen. Im Stamme führten alle diese Theile freilich auch Amylum, jedoch in weit geringerer Menge, und stellenweise waren die Markstrahlen, so wie das Mark fast gänzlich davon frei.

Besonders beachtenswerth und für das Folgende wichtig ist aber die Thatsache, dass in den männlichen Kätzchen, gleichwie in den Laubknospen, die, wie bekannt, die jungen weiblichen Blüthenstände verbergen, um diese Zeit auch bei der sorgfältigsten Untersuchung nirgends Stärke gefunden wird, wenn man nur von den höchst geringen Spuren, die hie und da in einzelnen Zellen des Markes und Rindenparenchyms zum Vorscheine kommen, absieht. Selbst bei der Anwendung der von Sachs zum Nachweisen kleiner Stärkemengen empfohlenen Reaction sucht man meistens darnach vergebens. Bemerkenswerth sind weiter die

jahrssaft der Birke» (Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, II. Serie, Bd. 7) erwähnt.

Digitized by Google

Verhältnisse, die in den einjährigen Zweigen unter den Laubknospen, in den oberen Theilen der Internodien angetroffen werden. Führt man nämlich einen Querschnitt dicht unter solch einer Knospe, so findet man zwei getrennte Holzkörper, von denen jeder ein selbständiges Mark umschliesst. Der eine dieser Holzkörper gehört selbstverständlich der Knospe an, der andere dem Zweige selbst. Weiter unten vereinigen sie sich zu einem einzigen, wodurch das Mark auf dem Querschnitte eine Biscuitform erhält. Die Gefässbündelgruppen der Knospe und des Zweiges sind leicht von einander schon durch die verschiedene Beschaffenheit des von ihnen umschlossenen Markes zu unterscheiden: das der Knospe ist dünnwandig, führt zu dieser Zeit gar keine Stärke, ist aber dafür überaus reich an Krystalldrusen, die gleich denen des Rindenparenchyms, nach den mikrochemischen Reactionen zu urtheilen, aus oxalsaurem Kalk bestehen; die Zellen des eigentlichen Zweigmarkes besitzen im Gegentheil zierlich porös verdickte Wände und enthalten eine nachweisbare Stärkemenge; Krystalldrusen kommen in ihnen dagegen nur vereinzelt vor.

Wird ein frischer Zweig in ein Wassergefäss gebracht und der warmen Luft des Wohnzimmers ausgesetzt, so werden bald folgende Erscheinungen beobachtet.

Während an den im Freien wachsenden Bäumen die männlichen Blüthenstände nirgends Stärke enthalten, wird dieselbe, nach kurzer Zimmercultur der Zweige, in den Spindeln der Kätzchen, so wie in den einzelnen Blüthenstielen reichlich gebildet. Schon am folgenden Tage findet man sie hier zuweilen, jedoch

Digitized by Google

in so geringer Menge, dass sie nur mit Hülfe der Sachs'schen Reaction nachgewiesen werden kann. Doch wird der Stärkegehalt der Spindel immer bedeutender, bis er etwa am 4—5ten Tage sein Maximum erreicht. Nun wird die vorläufige Behandlung des Präparats mit heisser Ätzkalilauge und das Neutralisiren mit Essigsäure völlig überflüssig; die gewöhnliche Iod-Reaction zeigt jetzt den ausserordentlichen Stärkegehalt der Spindel mit grösster Deutlichkeit: das Mark, das ganze Rindenparenchym, die breiten, so wie die engen, bloss aus einer Zellenschicht bestehenden Markstrahlen, Alles ist strotzend von Amylum. Diese Amylumbildung geht nicht in dem ganzen Kätzchen gleichzeitig vor sich, sondern schreitet allmählich von unten nach oben, d. h. von der Basis des Blüthenstandes zu seinem Gipfel, vor. Das beweisen zur Genüge die sich mit Stärke erst füllenden Kätzchen: in ihrem unteren Theile wird reichlich Amylum gefunden, während in dem oberen bloss unbeträchtliche Spuren davon angetroffen werden. Da jedoch dieser Bildungsprocess im Allgemeinen ziemlich rasch vor sich geht, so wird es gewiss nicht auffallen, dass man oft die Stärke in der Spindel der Länge nach ziemlich gleichmässig vertheilt findet.

Keineswegs bleibt aber diese Stärkebildung bloss auf die männlichen Blüthenstände beschränkt. Untersucht man zu dieser Zeit das oberste Internodium der Zweige, auf dem die Kätzchen gewöhnlich paarweise sitzen, so findet man alle Parenchymzellen sowohl der Rinde und des Markes, als auch die der Gefässbündel ebenso reichlich als in der Spindel des Kätzchens selbst Stärke führend; im Freien dagegen enthalten



Digitized by Google

zu dieser Zeit die letzten Internodien nur in dem Marke eine beträchtliche Menge Stärke. Auch in den folgenden Internodien, die den Laubknospen angehören, erscheint bei der Zimmercultur der Stärkegehalt um ein Bedeutendes vermehrt, besonders dicht unter den Laubknospen, wo selbst das Knospenmark, das im Winterzustande, wie erwähnt, meist nur geringe Amylumspuren führt, jetzt reichlich damit erfüllt ist[2]). Auch in den Knospen tritt eine ähnliche, jedoch wie es scheint, minder reichliche Stärkebildung auf; man findet nämlich zu dieser Zeit beträchtliche Stärkemengen in den noch in den Deckschuppen verborgenen Blättern und weiblichen Blüthenständen, sogar in der Basis der Deckschuppen selbst.

Während der Stärkebildung, welche in den ersten Tagen der Zimmercultur statt findet, wird der Ast dem Aussehen nach fast gar nicht verändert, ja er ist von einem frisch abgeschnittenen schwer zu unterscheiden; die Deckschuppen der Kätzchen liegen noch dicht aneinander, und die Laubknospen sind meist noch geschlossen. Die neu gebildete Stärke bleibt aber nicht lange erhalten. Sobald die Streckung der Kätzchen und die Entwickelung der Knospen zu jungen Trieben beginnen, wird sie wieder aufgelöst, indem sie als Baumaterial verwendet wird. In den Internodien verschwindet die Stärke vor Allem unter den sich entwickelnden Knospen im Knospenmarke und in dem umgebenden Rindenparenchym. In dem jungen Triebe selbst findet man bald nur in der schon von

---

2) Vergl. Hanstein's «Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Baumrinde». 1853. S. 24 u. f.

Digitized by Google

Hanstein[3]) bemerkten und von Sachs[4]) näher beschriebenen Stärkeschicht der Gefässbündel feinkörniges Amylum. In der Spindel des Kätzchens wird die Stärke zuerst in den peripherischen Rindenparenchymschichten, später auch im Marke und in den Markstrahlen aufgelöst. Am längsten bleibt sie ebenfalls in der Stärkeschicht erhalten; selbst bei dem Verstäuben der Antheren findet man in ihr oft feinkörnige Stärke; später wird sie aber auch hier vollständig resorbirt.

Ganz analoge Erscheinungen von transitorischer Stärkebildung haben wir auch im Pollen beobachtet, welche aber hier immer einige Tage später auftrat. Im Freien enthält der Pollen im Winter keine Spur von Stärke. An einem ins Zimmer gebrachten und im Wasser cultivirten Zweige bleibt der Pollen lange Zeit stärkefrei, obgleich die anderen Theile des Zweiges sich reichlich mit Amylum füllen. Erst wenn die Resorption des letzteren in der Spindel beginnt, tritt in den Pollenkörnern Stärkebildung ein, und noch lange bevor die Antheren aufspringen, ist der Pollen dicht mit Amylumkörnern gefüllt, die auch bei der Verstäubung und selbst in den auf den Narben liegenden Pollenkörnern in reichlicher Menge angetroffen werden. Diese Amylumbildung im Pollen und die gleichzeitig stattfindende Resorption der Stärke in der Spindel schreiten gleichfalls in der Richtung von unten nach oben, d. h. von der Basis des Kätzchens zu seinem Gipfel, fort.

---

3) l. c. S. 25.

4) Sachs, «Über die Stoffe u. s. w.» Pringsheim's Jahrbücher, Bd. III, S. 194 u. ff.

Digitized by Google

Wie weit die oben beschriebene transitorische Stärkebildung in den älteren Ästen der Birke vor sich gehe, ob sie auf alle Internodien der einjährigen Zweige, oder vielleicht selbst auf mehrjährige sich ausdehne, darüber geben unsere Beobachtungen keinen weiteren Aufschluss.

Alle im Vorhergehenden geschilderten Vorgänge haben wir im Frühjahr auch in der freien Natur beobachtet, nur bedurften sie hier zu ihrer Vollendung eines viel grösseren Zeitraumes, wozu gewiss der ungewöhnlich kalte Frühling dieses Jahres nicht wenig beitrug. Am 15. (27.) April führten die Spindeln der frischen Kätzchen, so wie die Internodien der dünneren Zweige reichlich Amylum. Derselbe Zustand wurde auch am 17. (29.) Mai angetroffen, nur dass jetzt schon die Amylumbildung im Pollen begonnen hatte. Am 22. Mai (3. Juni) waren die Pollenkörner dicht mit Amylum angefüllt, während die Stärke der Spindel und der Internodien sich in dem Zustande der Resorption befand.

Diese Beobachtungen lassen noch unentschieden, ob die transitorische Stärke, die vor dem Austrieb der Knospen in den jüngeren Zweigen so reichlich angetroffen wird, da, wo sie zu dieser Zeit vorhanden ist, gebildet wird, oder vielmehr als eine blosse Translocation aus anderen Stammgegenden betrachtet werden muss. Giebt man aber auf folgende Umstände Acht, so wird die erste Deutung als die einzig richtige erscheinen:

1) Die oben geschilderten Vorgänge finden auch in vom Stamme getrennten Ästen statt, und, während die dünneren Zweige sich mit Amylum anfüllen, wird

Digitized by Google

eher eine Zu- als Abnahme des Stärkegehalts der anderen Asttheile beobachtet.

2) Die Bildung und Wiederauflösung der Stärke geht sogar in den vom Baume getrennten Kätzchen vor, wie der folgende Versuch lehrt. Die abgeschnittenen Kätzchen wurden vorläufig an ihrer Basis auf den Amylumgehalt der Spindel nach der Sachs'schen Methode geprüft: wir fanden in ihnen gar keine oder eine ganz unbedeutende Stärkemenge vor. Die Kätzchen wurden darauf in feuchte Erde eingesetzt und mit einer Glasglocke überdeckt. Öfters wiederholte Beobachtungen zeigten uns, dass die transitorische Stärkebildung in ihnen auf die oben beschriebene Weise, sowohl in der Spindel, als im Pollen, zu Stande kam, selbst wenn statt Erde feuchter Sand angewendet wurde.

Die Hauptresultate der vorliegenden Untersuchung lassen sich kurz folgendermaassen zusammenfassen:

1) Bei der Birke wird im Frühjahr, sowohl in den Kätzchen als in dünneren Zweigen, Stärke transitorisch gebildet und zwar unmittelbar aus dem Inhalte der sie führenden Zellen.

2) Die erzeugte Stärke bleibt nicht lange erhalten, indem sie zum Aufbau der sich streckenden Kätzchen und Knospentriebe verwendet wird.

3) Im Pollen kommt eine ganz ähnliche, jedoch später auftretende transitorische Stärkebildung zu Stande. Die Stärke wird sogar an den auf die Narbe gelangten und in kurze Pollenschläuche ausgewachsenen Pollenkörnern wahrgenommen, wie wir es auch im Freien beobachtet haben. Ihre Auflösung erfolgt erst später.

Digitized by Google

4) Über den Stoff, aus dem in den vorliegenden Fällen die Stärke gebildet wird, können wir nichts Bestimmtes angeben. In der Spindel der Kätzchen findet man im Winterzustande alle Mark- und Rindenparenchymzellen mit einem ölartigen Stoffe angefüllt; ob aber dieser Stoff in irgend einem Zusammenhange mit der später daselbst auftretenden Amylumbildung steht, lassen wir unentschieden, wenigstens wird in dem Maasse, als Stärke sich bildet, seine Quantität immer geringer und später verschwindet er gänzlich. Diese transitorische Stärkebildung scheint demnach der von Sachs[5]) beim Keimen ölhaltiger Saamen in den Cotyledonen oder dem Endosperm beobachteten am nächsten zu stehen.

5) Schliesslich müssen wir noch bemerken, dass eine eben solche transitorische Stärkebildung, ausser der Birke, auch in männlichen Kätzchen von *Populus nigra* beobachtet wurde.

---

5) Sachs, l. c. S. 218 u. ff.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 113 — 119.)

Digitized by Google

$\frac{6}{18}$ Juni 1867.

# Mikroskopische Untersuchung des Guano; vom Geheimrathe Dr. J. F. Weisse, correspondirendem Mitgliede der Kaiserl. Akad. der Wiss. zu St. Petersburg.

(Mit zwei Tafeln.)

Reval. Mai 1867.

Es sind bereits mehr denn 20 Jahre her, seitdem Ehrenberg die erste mikroskopische Analyse vom Guano veröffentlichte, welche ergab, dass in demselben viele interessante, meist marine kieselschalige Organismen sich vorfänden*). Da mir nun zufälliger Weise hieselbst im vorigen Herbste eine Partie aus Californien herstammenden und vor 7 Jahren direkt aus London bezogenen Guano's in die Hände kam, benutzte ich diese Gelegenheit, denselben mit dem Mikroskope zu untersuchen. Ich habe wohl an 500 Analysen gemacht und dabei nicht nur die meisten der von Ehrenberg

*) In den Berliner Monatsberichten vom Jahre 1845. — Nur ein kleiner Theil der von ihm beobachteten Formen ist in drei Massen-Ansichten des Guano auf Tab. XXXV. *A* in der Mikrogeologie abgebildet worden. Ich kann nicht umhin hier zu bemerken, dass man sich sehr irren würde, wollte man glauben, dass die in jenen Ansichten dargestellten Formen alle gleichzeitig zur Beobachtung kämen; es sind nur ideale Zusammenstellungen der vereinzelt im Guano entgegentretenden Kiesel-Organismen.

Digitized by Google

im peruanischen und afrikanischen Guano aufgefundenen, sondern auch noch so manche andere Formen angetroffen, welche von ihm nicht angegeben worden sind. Daher glaubte ich den Liebhabern von dergleichen Untersuchungen einen Dienst zu erweisen, wenn ich alle bisher im Guano entdeckten Kiesel-Organismen in bildlicher Übersicht zusammenstellte, weil nur wenigen Privat-Forschern Ehrenberg's kostbare Mikrogeologie zugänglich sein dürfte.

In Betreff des nachstehenden, die beiden Tafeln erläuternden Verzeichnisses habe ich zu bemerken, dass alle Namen mit einem Plus-Zeichen voran sich auf solche Formen beziehen, welche sowohl Ehrenberg, als auch ich gesehen habe, dass hingegen diejenigen mit einem Minus-Zeichen von ihm beobachtet worden, mir aber nicht zu Gesicht gekommen sind; die durch ein Sternchen bezeichneten Formen endlich sind solche, welche ich beobachtet habe, ihm aber nicht vorgekommen sind. Die von mir als neu angesehenen Species sind durch Cursivschrift kenntlich gemacht.

**Verzeichniss aller bisher im peruanischen, afrikanischen und californischen Guano aufgefundenen Kiesel-Organismen.**

— 1. Actiniscus Pentasterias.
+ 2. Actinocyclus nonarius.
+ 3. » denarius.
+ 4. » undenarius.
» biseptenarius.
» septemdenarius.
» novemdenarius.
» Luna. 21 Str.
» Ceres. 22 Str.

Digitized by Google

Actinocyclus Juno. 23 Str.
» Jupiter. 24 Str.
» Mars. 25 Str.
» Venus. 30 Str.
» Antares. 35 Str.

NB. Des Raumersparnisses wegen sind die letzten zehn Formen, von welchen mir keine zu Gesicht gekommen ist, nicht abgebildet worden, da sie sich von den anderen nur durch die grössere Anzahl von Strahlen unterscheiden.

+ 5. Actinoptychus senarius. a. b. c.
+ 6. » biternarius.
— 7. » octonarius.
» denarius.
— 8. » duodenarius.
» quatuordenarius.
— 9. » sedenarius.
» vicenarius.

NB. Auch von diesen Formen sind aus dem vorher angeführten Grunde nicht alle abgebildet worden.

* 10. Amphitetras antediluviana.
+ 11. Amphora libyca. a. b. c.
— 12. Aulacodiscus Crux.
* 13. *Biddulphia Cylindrus*. a. b. Nov. species.
+ 14. Campylodiscus Clypeus. Verletzt.
— 15. Chaetoceros didymus.
» Gastridium. In der Mikrogeologie nicht abgebildet.
+ 16. Cocconeis Placentula.
+ 17. » Scutellum.



Digitized by Google

+ 18. Coscinodiscus centralis.
+ 19. » eccentricus.
+ 20. » lineatus. a. b.
+ 21. » marginatus.
+ 22. » minor.
+ 23. » Oculus Iridis.
» Patina. Nur ein Bruchstück in der Mikrogeologie abgebildet.
+ 24. » perforatus.
+ 25. » radiatus.
* 26. » radiolatus.
+ 27. » subtilis.
* 28. » velatus.
— Denticella Rhombus? Diese von Ehr. als in einer peruanischen Guano-Probe vorgekommene, jedoch mit einem Fragezeichen versehene Form wird in der Mikrogeologie gar nicht erwähnt.
+ 29. Dicladia Capreolus.
+ 30. Dictyocha abnormis.
+ 31. » epiodon.
* 32. » Fibula.
+ 33. Dictyopyxis cruciata. a. b.
— 34. Endyctia oceanica. a. b.
+ 35. Eunotia amphioxys. a. b.
* 36. » Sphaerula a. b.
+ 37. Fragilaria pinnata. a. b.
* 38. Gallionella crenata. a. b. c.
+ 39. » sulcata. a. b. c.
+ 40. Goniothecium Gastridium. a. b.
— 41. » Navicula. a. b.
+ 42. Grammatophora africana.

Digitized by Google

+ 43. Grammatophora angulosa.
+ 44. » oceanica.
+ 45. » stricta.
* 46. Haliomma radians.
* 47. Hyalodiscus laevis.
+ 48. Mesocena binonaria.
+ 49. » bioctonaria.
* 50. *Mesocena biseptenaria.* Nov. sp.
* 51. Micrasterias Boryana. Bruchstück.
* 52. Navicula affinis. a. b.
* 53. » fulva.
» baltica. In der Mikrogeologie nicht abgebildet.
+ 54. Odontodiscus eccentricus.
+ 55. Omphalopelta areolata.
+ 56. Pinnularia amphioxys.
+ 57. » borealis.
* 58. » Crabro. (Diploneïs.)
* 59. » didyma. (Diploneïs.)
Podosphenia cuneata. In der Mikrogeologie nicht abgebildet.
+ 60. Stauroptera aspera.
* 61. Striatella?
* 62. Surirella crenata.
— 63. Syndendrium Diadema.
+ 64. Synedra Ulna. a. b.
— 65. Triceratium acutum.
+ 66. » megastomum.
* 67. *Triceratium spectabile.* Nov. spec. a. b.

**Phytolitharia.**

+ A. Lithodontium Bursa.

Digitized by Google

+ B. Lithostylidium Amphiodon.
+ C. » Clepsammidium a. b.
* D. » rostratum.
+ E. » rude.
» quadratum. Vom Zeichner üb
sehen.
+ F. Spongolithis acicularis. a. b.
* G. » Anchora.
* H. » Caput Serpentis.
+ I. » cenocephala.
— K. » Clavus.
* L. » dichotoma.
+ M. » Fustis.

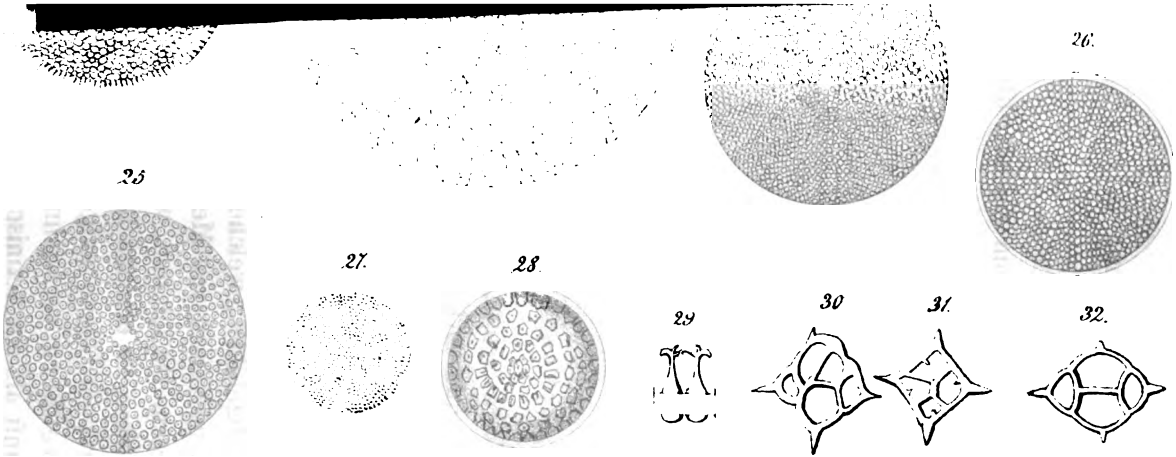
—

* X. *Craspedodiscus radiatus*. Nov. sp.

Anmerkungen.

*a*) Zu Grammatophora stricta. Ehrenberg n
diese Art als in dem Guano vorkommend, ohne si
beschreiben; auch finde ich von ihr keine Abbild
in der Mikrogeologie. Ich benannte die von mir beob
tete Form so, indem ich mich durch den Beinam
stricta leiten liess. *b*) Zu Mesocena. In der Mikr
ologie befindet sich auf Tab. XX. I. Fig. 49. ein
tiniscus heptagonus abgebildet, welcher früher
Ehrenberg unter dem Namen von Mesocena he
gona angeführt gewesen. Da ich nun, wie aus vo
stehendem Verzeichnisse zu ersehen ist, eine wa
Mesocena biseptenaria im Guano aufgefunden h
dürfte jene von Ehrenberg verzeichnete Form
passendsten in Zukunft als ein Actiniscus stehen

Digitized by Google




Lith. A. Münster. St. P. V. O. 2 Lin. № 7.

Digitized by Google

Digitized by Google

ben. *c*) Zu Triceratium spectabile. Von dieser neuen, sehr ausgezeichneten Art würde die Diagnose folgendermaassen lauten: Testula ampla cellulosa, lateribus leviter convexis, apicibus attenuatis obtusis, cellulis hexagonis, in centro puncto nigro insignibus, ordine paralleli positis. Beim ersten Anblicke gleicht dieselbe sehr dem Triceratium obtusum, unterscheidet sich aber wesentlich durch die 6seitige Einfassung der Zellen. Zur näheren Verständigung findet man ein kleines Bruchstück von demselben stärker vergrössert unter Fig. 67. b.

—

Ehrenberg sagt S. 62 des Aufsatzes über Guano in den Berliner Monatsberichten: «Wenn der Guano ein Produkt der Seevögel ist, so sind diese Seethierchen nur auf solche Weise in denselben gelangt, dass sie zweimal verzehrt worden sind; einmal von Würmern oder Fischen, und diese erst wurden von Vögeln verzehrt. Vögel verzehren nicht direkt so viel Infusorien haltendes Wasser» u. s. w. Unter obigem «wenn» scheint mir ein Zweifel versteckt zu liegen, ob auch der Guano in der That nur Vogelmist sei, und ich muss gestehen, dass auch ich daran zweifele und der Meinung bin, derselbe habe einen andern Ursprung gehabt und sei zum Theil wohl eine neuere Bildung. Dafür dürften die vielen noch frisch gefärbten nicht zerstörten vegetabilischen Überreste sprechen, welche das licht-gelbe Aussehn des Guano mit bedingen. Ausnahmsweise stiess ich auch hie und da auf Eisenglimmer und zwar in eben so zierlichen carneolfarbigen sechsseitigen Täfelchen, wie sie im Carnallit vorkommen.

Digitized by Google

Überschauen wir nun meinen Befund und vergleichen wir ihn mit den Angaben Ehrenberg's, so geht hervor, dass die mir vorgelegene Guano-Sorte mehr dem afrikanischen als dem aus Peru kommenden Guano gleicht. Ich fand in ihr manche Actinocyclus-Arten, von welchen keine einzige Form in der peruanischen Probe vorkommen soll, und noch mehrere andere dort fehlende Kiesel-Organismen, namentlich: Amphora libyca, Campylodiscus Clypeus, Cocconeis Placentula, Coscinodiscus minor, Dicladia Capreolus, Fragilaria pinnata und die Mesocena-Arten. Letztere sind zwar — wohl durch einen lapsus calami — in den angezogenen Berl. Monatsberichten als im peruanischen Guano vorkommend angeführt, in der Mikrogeologie jedoch in einer der Massen-Ansichten vom afrikanischen Guano abgebildet worden. Stammt der von mir untersuchte Guano wirklich aus Californien her, wie nach einem Schreiben des Londoner Handlungshauses, von welchem er bezogen worden, nicht zu zweifeln ist, so wären nicht nur die von mir als neu erkannten Species, sondern auch noch nachstehende Formen als ihm eigenthümliche zu nennen: Amphitetras antediluviana, Coscinodiscus velatus, Dictyocha Fibula, Eunotia Sphaerula, Haliomma radians, Hyalodiscus laevis, Pinnularia Crabro und didyma, Surirella crenulata, Spongolithis Anchora, Caput Serpentis und dichotoma.

### Späterer Zusatz.

Als ich vorliegenden Aufsatz bereits abgeschlossen hatte, fand ich, dass Ehrenberg in seiner Mikrogeologie auch eines von ihm untersuchten Tripels aus Californien gedacht und von diesem eine Massen-An-

Digitized by Google

sicht auf Tab. XXXIII. XIII. gegeben hat. Da ich dort nur einige wenige von den Formen verzeichnet fand, welche ich in dem von mir untersuchten Guano beobachtet hatte, dagegen manche andere, die mir nicht vorgekommen waren, so sah ich mich veranlasst, noch einige Dutzend Analysen einer von einer anderen Seite erhaltenen Probe, welche aus derselben Quelle herstammte, wie die erste, zu machen. Dabei entdeckte ich ausser den meisten schon von mir verzeichneten Formen noch einen höchst auffallenden Körper, welcher mir am passendsten zu der von Ehrenberg aufgestellten Gattung: Craspedodiscus zu gehören schien. Ich gebe ihm den Beinamen: radiatus, weil der Randsaum, welcher bei den übrigen Arten aus kleinen Zellen besteht, hier dicht schraffirt erscheint. Auf Tab. II. Fig. X findet man ihn abgebildet.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 120 — 125.)

Digitized by Google

$\frac{12}{24}$ September 1867.

## Wirkung des rothen und blauen Lichtstrahles auf das bewegliche Plasma der Brennhaare von Urtica urens, von El. Borščow, Privatdocenten an der St. Wladimir-Universität in Kiew.

So weit meine Erfahrung reicht, besitzen wir bis jetzt noch keine einzige Angabe über den Einfluss, welchen die schwächer und stärker brechbaren Strahlen des Sonnenspectrums auf das auffallende Phänomen der Plasmaströmung in den Zellen ausüben. Die Untersuchungen von Treviranus, Thuret, Nägeli und Cohn haben zum Gegenstande die Wirkung des weissen (und farbigen — Cohn) Lichtes auf die Bewegungen der Zoosporen und Antherozoiden und die neuerdings von Famintzin veröffentlichten [1]) beziehen sich ebenfalls nur auf Massenbewegung freier, grün gefärbter Protoplasmakörper. Dagegen blieb die Erforschung derjenigen Erscheinungen, welche die Spectralfarben im beweglichen, farblosen Zellenplasma hervorrufen, noch unberührt. Die vorliegende Zusammenstellung ist das Resultat einiger in dieser Richtung angestellten Versuche.

1) Дѣйствіе свѣта на водоросли и нѣкоторые другіе, близкіе къ нимъ организмы. 1866, p. 22 sqq.

Digitized by Google

Vor Allem halte ich es für nöthig, die von mir bei diesen Versuchen befolgte Untersuchungsmethode kurz zu besprechen.

Bei einer Prüfung der Wirkung äusserer Agentien auf solche Gebilde wie das Zellenplasma, welches wegen des labilen Gleichgewichtszustandes seiner Molecüle überhaupt allen äusseren Eingriffen sehr leicht unterliegt, ist es von grossem Belange sich zu vergewissern, dass mit Ausnahme desjenigen Agens, dessen Einwirkung man zu verfolgen beabsichtigt, alle übrigen äusseren Einflüsse, welche gleiche oder ähnliche Erscheinungen im Gebilde hervorbringen können, vollständig beseitigt sind. Bei der vorliegenden Untersuchung lenkte ich alle Aufmerksamkeit auf die Beseitigung folgender äusseren Umstände, welche störend auf das Endresultat einwirken konnten:

1) Verletzung der Zelle. Es wurden nur völlig unbeschädigte, lebenskräftige Haare von *Urtica urens* der Einwirkung des betreffenden Lichtstrahles unterworfen. Um in dieser Hinsicht eine vollkommene Garantie zu gewinnen, löste ich sämmtliche Brennhaare nebst einem Streifchen Epidermis ab. Auf dem Objectträger wurden sie in einem grossen Tropfen Wasser mit den dünnsten Deckgläsern bedeckt und dadurch die etwaige Beschädigung derselben auch durch stärkeren Druck völlig aufgehoben.

2) Mechanische Erschütterung. Es ist eine von mir schon längst beobachtete Thatsache, dass das Zellenplasma, namentlich das Haargebilde, sogar für leichte Erschütterungen empfindlich ist. Da es sich aber, bei verschiedenen Pflanzen, in dieser Hinsicht sehr verschieden verhält, so überzeugte ich mich im



Digitized by Google

Voraus über die Wirkung der Erschütterung auf das Zellenplasma der Brennhaare von *Urtica*. Es erwies sich, dass während das Zellenplasma der zarten, drüsigen Haare, welche bei *Hyoscyamus* und *Datura* die Basis der Staubfäden bedecken, schon nach einigen leichten Erschütterungen der Pflanze starr wird und die circulirende Bewegung in demselben erst nach Verlauf von 10 bis 15 Minuten wiederkehrt, — das Zellenplasma der Brennhaare von *Urtica* für die Erschütterung beinahe völlig unempfindlich ist und die rotirende Bewegung desselben ebenso gut wie vor der Erschütterung stattfindet.

3) Wirkung des Wassers. Zu allen Versuchen wurde das reinste, destillirte Wasser gebraucht, welches die Bewegungen des Zellenplasmas durchaus nicht beeinträchtigt, vorausgesetzt, dass es lufthaltig ist und seine Temperatur in denjenigen Grenzen liegt, innerhalb welcher das Protoplasma überhaupt nicht afficirt wird. Es war immer reichlich vorhanden und während des Versuches wurden mittelst eines kleinen, capillar ausgezogenen Trichters dem Präparate immer neue Tropfen zugeführt. Das Zellenplasma der Urtica-Haare bewegte sich in solchem Wasser (und weissem Lichte) stundenlang, ohne Unterbrechung [2]). In dieser Hinsicht kann ich nicht der Behauptung von Zabel beistimmen, nach welchem die Plasmaströmchen im destillirten Wasser zerfliessen sollen [3]). Diese Erscheinung konnte ich nie wahrnehmen. Die Tem-

2) Ebenso verhält sich das Zellenplasma in den Haaren von *Erigeron canadense*, *Lychnis chalcedonica*, *Prunella vulgaris*, *Circaea lutetiana*, *Hyoscyamus*, *Datura*, *Cucurbita*, *Tradescantia crassula* und *discolor* u. a.

3) Н. Цабель. Растительная Гистологія. Вып. I. 1864. p. 27.

Digitized by Google

peratur des Wassers schwankte bei meinen Versuchen zwischen 19 und 20,5° C., zeigte also, für die Bewegung des Protoplasmas, die günstigsten Verhältnisse[4]).

4) Licht. Da vorliegende Untersuchung speciell die Wirkung des farbigen Lichtes auf die Plasmabewegungen zum Gegenstande hat, so musste besonders dafür gesorgt werden, dass mit Ausnahme der betreffenden rothen, resp. blauen Lichtstrahlen, alles weisse Licht vollständig abgehalten sei. Dieses erzielte ich, und zwar mit Erfolg, durch Einrichtung einer kleinen Dunkelkammer über dem Objecttische des Mikroskops. Diese bestand aus einem viereckigen, unten offenen Kästchen aus dünnem Cartonpapier, welches inwendig mit schwarzem, nicht glänzendem Callico überzogen war und zwar in der Weise, dass von dem Callico-Überzuge nach allen Richtungen noch $1^1/_2$ Centim. breiter Rand nach Aussen hervorragte. Von aussen wurde das Kästchen an seinem unteren, freien Rande mit zwei Centim. breiten Callico-Streifchen beklebt, die ebenfalls auf anderthalb Centim. frei gelassen wurden und, etwas nach oben gebogen, den freien Saum des inneren Callico-Überzuges überdeckten. Endlich, um das Eindringen des Lichtes auch an den Winkeln völlig zu verhindern, brachte ich daselbst, von innen und aussen, dreieckige Callico-Stücke an. Das Einschieben des Linsensystems und eines Theils des Tubus des Mikroskops in die Dunkelkammer wurde durch eine, in dem nach oben gekehrten Boden des Kästchens angebrachte, kreisrunde Öffnung vermittelt, deren Durchmesser etwa $1^1/_2$ Mill. grösser als

4) Die Temperatur des Zimmers war um 1 bis 1,5° Cels. höher.

Digitized by Google

derjenige des Tubus war. An ihrer ganzen Peripherie wurde die Öffnung mit einem nach innen freien, radial-zerschlitzten Ringe aus doppeltem Callico versehen, welcher beim Einschieben des Tubus denselben fast umfasste. Eine Prüfung zeigte, dass in einer solchen sorgfältig angefertigten Kammer das Chlorsilberpapier, wenn man das Licht von unten abhält oder nur rothe Strahlen durchlässt — längere Zeit beinahe ohne Veränderung bleibt[5]). Übrigens, um der Sache noch sicherer zu sein, hielt ich für zweckmässig, an die messingene Fassung, in der sich der Tubus des Mikroskops bewegt, noch einen cylindrischen Sack ebenfalls aus schwarzem Callico anzubringen, dessen untere Ränder sich über der Öffnung dicht an den Boden der Dunkelkammer anlegten und so die Öffnung vom Eindringen auch des schwächsten Seitenlichts schützten. — Um nun jetzt auch auf die Fläche des Spiegels nur diejenigen Lichtstrahlen fallen zu lassen, mit denen man experimentiren wollte und das seitliche, wenn auch schwache, weisse Licht völlig abzuhalten, stellte ich das Mikroskop in einen grösseren, inwendig schwarz angestrichenen Kasten aus Carton, bei dem nur die vordere, den Gefässen mit gefärbten Flüssigkeiten zugekehrte Seite offen blieb. Dasselbe erzielte ich übrigens ebenso gut und viel einfacher durch Umwickeln des Stativ's mit doppeltem schwarzem Callico, wobei nur die Stelle an der Mikrometerschraube und die den gefärbten Flüssigkeiten zugekehrte Seite frei gelassen wurden.

---

5) Absolut weiss bleibt es nie: denn selbst in Blechbüchsen werden Chlorsilberpapiere (besonders albuminirte) innerhalb 2 bis 3 Tagen gelb oder gelbgrau.

Digitized by Google

Sämmtliche Beobachtungen machte ich constant im Nord-Ost-Lichte, in einer Entfernung von etwa drei Fuss vom Fenster, dem gegenüber, in einiger Entfernung, eine weisse Wand vorhanden war. Auf diese Weise war ich im Stande, auch in den späteren Tagesstunden ein bedeutend intensives Licht, durch die Reflexion der Strahlen der Süd- und West-Sonne, zu erhalten. Für die Beleuchtung mit rothen Strahlen gebrauchte ich eine concentrirte Lösung von doppeltchromsaurem Kali; für die mit blauen — eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, welche eine solche Concentration hatte, dass in dem von ihr gegebenen Lichte auch kleinere Objecte mit genügender Schärfe unterschieden werden konnten [6]). Beide Lösungen wurden in Gefässe mit parallelen Wänden gegossen, in denen sie eine $2^1/_2$ Cent. dicke Schicht bildeten und vor dem Gebrauche mittelst eines analysirenden Prisma's auf ihre Durchgänglichkeit für Spectralfarben geprüft. Es erwies sich, dass die Lösung des doppelt-chromsauren Kali grösstentheils Roth und Orange, dann Gelb und sehr wenig von dem nächst liegenden Grün durchliess; die von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak aber nur für Blau, Indigo und Violett und dem, dem Blau dicht angrenzenden Grün durchgänglich war. Beim Gebrauch der

6) Es ist rathsam, der letzteren Lösung etwas Ammonflüssigkeit zuzusetzen und das Gefäss wohl zu verkorken. Sonst wird die Lösung trübe, setzt einen grünlich-blauen Niederschlag ab, und jede Beobachtung wird nun unmöglich, weil das Licht zu schwach ist. Selbst bei vollkommen klarer Lösung ist die mikroskopische Beobachtung im blauen Lichte dadurch erschwert, dass sämmtliche Contouren ungemein weich, wie verwischt erscheinen. Im rothen Lichte dagegen treten alle Details des Objectes äusserst scharf hervor.

Digitized by Google

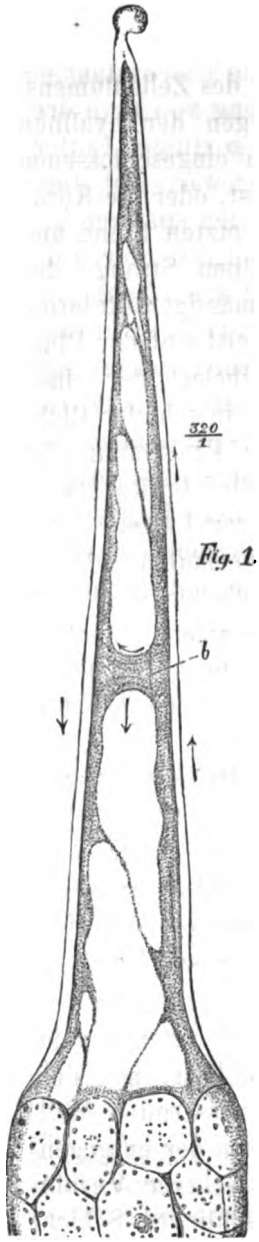



Fig. 1.

ersteren Lösung tritt somit in Wirkung nur die minder brechbare, bei Anwendung der zweiten, die stärker brechbare Hälfte des Sonnenspectrums.

---

Der bewegliche Theil des Zellenplasmas in den Brennhaaren von *Urtica urens*, das Innenplasma (Endoplasma), stellt unter normalen Verhältnissen einen ziemlich dicken Wandbeleg dar, welcher von Aussen her von dem unbeweglichen Theile (dem Exoplasma = der Hautschicht Pringsh.) wie von einem Sacke vollkommen umschlossen ist (Fig. 1). Die Schicht des Exoplasmas ist ungemein dünn, öfters kaum bemerkbar, lässt sich jedoch, bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen[7]) und guter Beleuchtung als eine dünne, mehr durchsichtige, körnchenarme oder körnchenlose Hülle wahrnehmen. Die Bewegung des Endoplasmas ist keine einfache, gleichförmige. Der Hauptsache nach ist es eine

7) Ich machte meine Beobachtungen mit dem Ocular 3 und System 7, ferner mit demselben Oculare und dem Immersionssystem 9 von Hartnack.

Digitized by Google

regelmässige Rotation im Umkreise des Zellenlumens, wobei die Richtung der Bewegungen der hyalinen Grundmasse und der in derselben eingeschlossenen Körnchenmasse entweder dieselbe ist, oder die Körnchen bewegen sich im entgegengesetzten Sinne und zwar häufig in einem und demselben Strange der Grundmasse. Ausser dieser regelmässigen Rotation bilden sich aber auch öfters enge, meist einfache Plasmaströmungen, welche vom Wandbelege der einen Seite zu dem der anderen die Zelle in schiefer Richtung durchsetzen. Die auffallendste Erscheinung ist aber die Bildung von Brücken. Es sind breite, flache Plasmastränge, welche, senkrecht zur Längsaxe der Zelle, von einer Wand zur anderen verlaufen und eine ganz eigenthümliche Combination der Bewegungen zeigen (Fig. 1, *b*). Während nämlich ein solcher brückenartiger Plasmastrang sich «in toto» in der Richtung desjenigen Wandstromes bewegt, aus dem er als breite Wulst entstanden ist (in unserer Figur also sammt dem linken Wandstrome gegen die Basis der Zelle), zeigt seine eigene Grundmasse eine zu dieser Richtung senkrechte Bewegung und die eingeschlossenen Körnchen bilden mehrere Ströme, deren Richtung bald mit der der Grundmasse des Stranges gleichlaufend, bald derselben entgegengesetzt ist. Solcher Körnchenströme kann ein breiter Plasmastrang sehr viele enthalten. Diese Plasmabrücken sind nur mit demjenigen Wandplasma innig verschmolzen, aus dem sie, in Form von sich rasch vergrössernden Wülsten, entstehen; mit dem Wandplasma der entgegengesetzten Seite stehen sie nur in lockerer Verbindung, scheinbar mittelst der oberflächlichen Schicht

Digitized by Google

der Grundmasse[8]). So lange sich nun diese oberflächliche Schicht in derselben Richtung bewegt, in welcher auch die Bewegung der Grundmasse desjenigen Wandplasmas geschieht, aus dem die Brücke hervorging, folgt auch die Brücke derselben Bewegung. Sobald aber in der ersteren Bewegungen (Contractionen) im entgegengesetzten Sinne entstehen, wird der brückenartige Plasmastrang losgerissen, ballt sich zusammen und folgt, in Form eines grösseren, entweder eine Zeit lang bleibenden, oder alsbald verschwindenden Klumpens der Bewegung des Wandplasmas, aus dem er entstand.

Sowohl in den brückenartigen Plasmasträngen, als auch überhaupt in dem Wandplasma und den die Zelle quer durchsetzenden, kleinen Plasmaströmchen ist die Geschwindigkeit der Beweguug der oberflächlichen hyalinen Grundmasse und der eingeschlossenen Körnchen eine ungleiche. Die hyaline Grundmasse bewegt sich durchweg langsamer als die Körnchenmasse, wobei die Geschwindigkeiten beider zuweilen sich wie 1 : 4 verhalten können[9]). Beachten wir diese Geschwindigkeitsdifferenz beider Massen, ferner die häufig entgegengesetzte Richtung der Bewegung in der einen oder in der anderen, so können wir nicht umhin zu

8) Die Bildung solcher Brücken beobachtete ich öfters z. B. auch im circulirenden Plasma der Haare von *Hyoscyamus*. Hier sind es aber nur schwache Stränge, welche von einem Plasmastrome zum anderen gehen.

9) So bewegt sich in den Haaren von *Hyoscyamus* die Grundmasse der Plasmaströme mit einer Geschwindigkeit von 0,001 Mill., die Körnchenmasse dagegen mit einer Geschwindigkeit von 0,004—0,005 Mill. in einer Secunde. Bei *Datura* (Haare) ist die Geschwindigkeit der ersteren = 0,002—0,003 Mill., die der zweiten = 0,007 Mill. in einer Secunde.

Digitized by Google

dem Schlusse zu kommen, den schon Brücke [10]) ausgesprochen hat, dass nämlich im beweglichen Plasma zweierlei Bewegungen zu unterscheiden sind. Dieselben Erscheinungen und noch andere, deren ich hier nicht zu erwähnen gedenke, führen aber auch noch zu einer anderen Schlussfolgerung, dass nämlich die Grund- und die Körnchensubstanz des beweglichen Plasmas zwei, gewissermaassen von einander unabhängige Massen sind, in denen die Anordnung der organisirten Molecüle und die Beziehungen derselben zu einander gewiss nicht dieselben sind.

Ich gehe nun zur Wirkung der rothen und blauen Strahlen auf die eben besprochenen Bewegungen des Zellenplasmas und zur Schilderung der dabei stattfindenden Erscheinungen, nebst ihren Endresultaten über.

### A. Wirkung des rothen Lichtstrahles.

Lässt man rothes Licht, von gehöriger Intensität, auf das sich lebhaft bewegende Zellenplasma der Brennhaare von *Urtica urens* einwirken, so bemerkt man, bisweilen schon nach wenigen (5—10) Minuten, oder auch nach längerer Zeit, eine augenfällige Verlangsamung der Bewegung. Zugleich tritt noch eine andere Erscheinung ein. Der Plasmabeleg, welcher, unter normalen Verhältnissen, an den Zellwänden eine ziemlich dicke, gleichmässige Schicht bildet, wird in dem, im Sehfelde des Mikroskops liegenden, von intensiven rothen Strahlen getroffenen Abschnitte der Haarzelle viel dünner. Ist der mittlere Theil der Zelle be-

10) Brücke, Sitzungsberichte der Wiener Akad. XLIV. 1861. M. Schultze erklärt diese Behauptung von Brücke für unrichtig, wie ich glaube, mit Unrecht.



Digitized by Google

obachtet worden, so sammelt sich die Hauptmasse des Plasmas an der ausserhalb des Sehfeldes liegenden Basis oder Spitze derselben. Trifft der rothe Strahl dagegen das eine oder das andere Ende, so zieht sich beinahe die ganze Masse in entgegengesetzter Richtung zusammen und sammelt sich grösstentheils in der Mitte der Zelle.

Bewegt man nun vorsichtig das Präparat in der Weise, dass bald dieser, bald jener Theil der Haarzelle eine Zeit lang der unmittelbaren Wirkung des rothen Strahles ausgesetzt ist, und dass also die ganze Masse des Plasmas dem directen Einflusse desselben nicht entgeht, so finden noch folgende Erscheinungen statt. Die gleichmässige Vertheilung des, nun sehr dünn gewordenen, Wandbelegs wird, bei immer abnehmender Geschwindigkeit der Bewegung, gestört. Es bilden sich, bald allmählich, bald äusserst schnell, dünne, zugespitzte, oder dickere, keulenförmige Fortsätze nach innen, welche bald darauf entweder sich schnell wieder in die Plasmamasse, aus der sie entstanden, zurückziehen, oder auch bleiben, dabei ihre Form während einiger Augenblicke verändern und endlich starr werden.

Mit dem Erscheinen dieser Fortsätze hört in der Regel die zusammenziehende Bewegung der hyalinen Grundmasse gänzlich auf. Es bleiben nun noch schwache Bewegungen der Körnchensubstanz, welche aber nicht mehr den Charakter einer regelmässigen Strömung besitzen, sondern in einem Zittern und Hin- und Herwackeln der Körnchen bestehen. Nach 5—10 Minuten haben auch diese Bewegungen ein Ende, und das ganze Endoplasma wird vollkommen starr.

Digitized by Google

Fährt man nun mit der rothen Beleuchtung fort, so bemerkt man, dass in der ganzen Haarzelle die Plasmamasse durch langsames Zusammenziehen in mehrere Portionen zerfällt. Diese haben entweder die Form von kleinen oder grösseren Kugeln (Fig. 2, 3, 4, *k. k.*), oder von unregelmässigen, cylindrischen

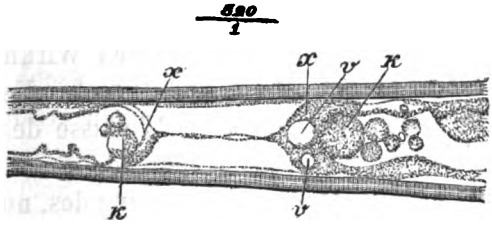



*Fig. 2.*

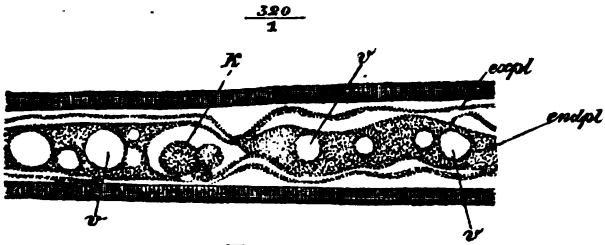



*Fig. 3.*

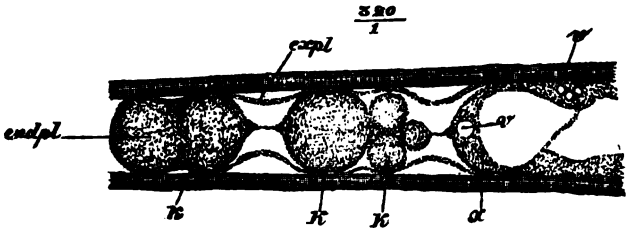



*Fig. 4.*

Digitized by Google

Säcken. Sowohl diese letzteren, als auch die kugelige Masse sind öfter durch äusserst dünne Stränge der hyalinen Grundsubstanz mit einander verbunden. (Fig. 2 und 4). Stellt man das Mikroskop genau im optischen Längsschnitt solcher neben einander liegender Säcke, so erscheint die an den beiden einander zugekehrten Enden derselben angehäufte Endoplasmamasse gewöhnlich in Form von Mondsegmenten (Fig. 2 und 4, *x. x*), welche mehrere Vacuolen (Fig. 2, 3 und 4 *v. v.*) enthalten. Das Lumen der Säcke ist dabei mit grösseren und kleineren Kugeln erfüllt (Fig. 2, *k. k.*). Die sackförmigen Massen liegen noch eine gewisse Zeit lang dicht dem Exoplasma an. Alsbald ziehen sie sich aber in einer der Zellenaxe senkrechten Richtung zusammen, trennen sich vom Exoplasma und erscheinen nun als körnige, mitten im Zellenlumen liegende Schläuche (Fig. 3). Die Kugeln lösen sich dabei öfters in formlose, körnige Massen auf.

Sogleich nach dem Zerfallen des Endoplasmas in kugelige und cylindrische Massen und dem Zusammenziehen derselben gegen die Mitte des Zellenlumens erfolgt auch das Ablösen des Exoplasmas von der Zellwand und wird dann dasselbe als dünner, hyaliner Saum leicht bemerkbar. (Fig. 3 und 4 *expl.*)

Das Endresultat einer anhaltenden Einwirkung rother Strahlen auf das Zellenplasma der Brennhaare von *Urtica urens* besteht somit in einer gänzlichen Störung des Molecularbaues und, in Folge dessen, in einer vollständigen Aufhebung sämmtlicher physiologischer Funktionen desselben. Innerhalb welches Zeitraumes sowohl diese Molecularzerstörung des Zellenplasmas, als auch das Auftreten einzelner

Digitized by Google

Erscheinungen, welche ihr vorangehen, stattfinden, scheint hauptsächlich von der Intensität des Lichtes und seiner physikalischen Wirkung, welche zu verschiedenen Tagesstunden nicht gleich ausfällt, abhängig zu sein. Indessen, auch unter scheinbar ganz gleichen Bedingungen, verhalten sich alle Brennhaare nicht in derselben Weise. Während nämlich das Zellenplasma einiger von ihnen bei der Einwirkung des rothen Lichtes sehr bald die Zeichen einer tief eingreifenden Zerstörung zeigt, geschieht bei anderen das Auftreten derselben Erscheinungen erst viel später. Das Eintreten einer bedeutenden Verlangsamung der Bewegung wird so ziemlich bei allen in den ersten 5—12 Minuten bemerkbar; aber die darauf folgenden Erscheinungen der Moleculardesorganisation nehmen bei einigen einen kürzeren, bei anderen einen viel längeren Zeitraum in Anspruch. Wahrscheinlich ist dieser Unterschied im Verhalten des Zellenplasmas zum rothen Strahle vom Alter der Zelle abhängig, denn auch andere Agentien wirken mit ungleicher Geschwindigkeit auf jüngere und mehr entwickelte Plasmagebilde ein, wobei in der Regel die jüngeren der Wirkung derselben schneller unterliegen als die älteren. Hier gebe ich zwei Beobachtungsreihen, welche diese Geschwindigkeitsunterschiede in der Wirkung rother Strahlen auf die Plasmamasse zweier Brennhaare deutlich hervortreten lassen.

I.

10. Juni. Temperatur des Zimmers: + 21,5° Cels.
Temperatur des Wassers: + 20° Cels.
Nord-Ost-Licht. Sonniger Tag.

Digitized by Google

8ʰ 32′. Lebhafte Bewegung des Endoplasmas im weissen Lichte.

Rothes Licht.

8ʰ 38′. Verlangsamung der Bewegung. Die frühere Anordnung des Plasmas als Wandbeleg wird gestört; dasselbe sammelt sich besonders an beiden Enden der Zelle.

8ʰ 45′. Bewegung sehr schwach. Bald darauf hört die Grundmasse auf sich zusammenzuziehen. Einzelne Körnchenströme sind noch vorhanden.

8ʰ 55′. Grundmasse starr. Die Körnchen zeigen nur zitternde Bewegungen, aber keine Strömung. Es bilden sich Fortsätze nach innen.

9ʰ 5′. Die ganze Masse des Endoplasmas ist starr und zerfällt in kugelige und cylindrische Portionen. Es bilden sich zahlreiche Vacuolen.

9ʰ 12′. Es erfolgt eine Trennung des Endoplasmas vom Exoplasma; ersteres zieht sich dabei stark zusammen. Bald darauf folgt auch die Ablösung des Exoplasmas von der Zellwand.

---

40 Minuten.

II.

11. Juni. Temperatur des Zimmers: + 21° Cels.
Temperatur des Wassers: + 19,75 Cels.
Nord-Ost-Licht. Sonniger Tag.

8ʰ Lebhafte Bewegung im weissen Lichte.
Rothes Licht.

Digitized by Google

8$^{h}$ 12′. Verlangsamung der Bewegung. Dünnwerden des Wandbelegs und Ansammlung der Plasmamassen an den beiden Enden der Zelle.

8$^{h}$ 30′. Derselbe Zustand.

9$^{h}$ Äusserst schwache Bewegung.

9$^{h}$ 15′. Die Grundmasse zeigt keine zusammenziehenden Bewegungen mehr; die Körnchen bilden keine Ströme, sondern zeigen unregelmässige Bewegungen. Einzelne Körnchenströme sind nur in denjenigen kleinen Plasmasträngen bemerkbar, welche die Zelle quer durchsetzen.

9$^{h}$ 35′. Die zitternde Bewegung der Körnchen dauert fort, ist aber schwächer. Grundmasse starr. Es bilden sich hie und da Fortsätze nach innen.

9$^{h}$ 45′. Das ganze Zellenplasma zerfällt in Kugeln und cylindrische Abschnitte. Die Körnchen zeigen keine Bewegungen. Vocuolenbildung.

10$^{h}$ Das Endoplasma trennt sich durch stärkere Contraction vom Exoplasma. Das letztere löst sich ab von der Zellwand.

---

2 Stunden.

Ist einmal die Bewegung bis auf's Minimum reducirt worden, d. h. wenn in der Grundsubstanz keine Contractionen mehr stattfinden und die Körnchen bloss eine zitternde Bewegung zeigen, so geschieht die weitere Molecularstörung in der Plasmamasse nicht nur im rothen Lichtstrahle, sondern auch dann, wenn

Digitized by Google

man nach dem rothen weisses oder blaues Licht auf dieselbe einwirken lässt. Dabei geht das Zellenplasma um so schneller zu Grunde, je intensiver und greller das Licht ist.

### B. Die Wirkung des blauen Lichtstrahles

ist eine jener des rothen entgegengesetzte und zwar nicht nur aus dem Grunde, weil die Bewegung des Zellenplasmas durch das blaue Licht erhalten und die Molecularstructur desselben nicht beeinträchtigt wird, sondern auch deswegen, weil das Anhäufen der Plasmamassen hauptsächlich in den vom blauen Lichte erhellten Theilen der Zelle geschieht. Die Anordnung, als Wandplasma, bleibt unverändert, wie im gewöhnlichen Lichte, nur bildet dieser Wandbeleg in den vom Blau am meisten erhellten Stellen eine viel mächtigere Schicht, als in dem übrigen. Demnach scheint es, dass die blauen Strahlen eine anziehende Wirkung auf die bewegliche Plasmamasse ausüben. Die Bewegung im blauen Lichte dauert stundenlang und ist sehr regelmässig. Beim Übergange aus dem blauen in's grelle weisse Licht erleidet das Zellen plasma durchaus keine Veränderungen und ein Zerfallen in Kugeln und Schollen, sowie das schliessliche Ablösen der Plasmamasse von der Cellulosewand nicht bemerkt worden ist. Wird aber, nach der Einwirkung des blauen Lichtes, das Zellenplasma abermals der des rothen Strahles unterworfen, so finden wiederum die schon beschriebenen Erscheinungen der Moleculardesorganisation statt und binnen kurzer Zeit (in einem Falle nach 45 Minuten) ist das Plasma vollständig abgestorben.

Digitized by Google

Fassen wir nun die gewonnenen Resultate kurz zusammen, so können dieselben folgendermaassen formulirt werden:

1) Eine anhaltende Wirkung des rothen Strahles auf das Zellenplasma der Brennhaare von *Urtica urens* erzeugt in demselben eine tief eingreifende Störung der Molecularstructur, deren erstes Kennzeichen eine Verlangsamung der Bewegung und das Endresultat eine vollständige Desorganisation der Plasmamasse und ein Absterben der Zelle ist.

2) Der Grundcharakter der dabei stattfindenden Molecularmetamorphose besteht, wie es scheint, in einer bedeutenden Verdichtung der ganzen Plasmamasse, in dem Übergange ihrer Molecüle aus dem labilen Gleichgewichtszustande in eine stabile Aufhebung der Bewegung; Bildung von Kugeln und Vacuolen sind die äusseren Symptome einer derartigen Veränderung.

3) Die Geschwindigkeit, mit welcher im Zellenplasma alle stattfindenden Veränderungen auf einander folgen, scheint, *ceteris paribus*, hauptsächlich vom Alter der Zelle abhängig zu sein.

4) Sämmtliche, durch die Einwirkung des rothen Strahles, in dem Zellenplasma hervorgerufenen Erscheinungen sind denen bei der Wirkung inducirter electrischer Ströme auftretenden sehr ähnlich.

5) Gleich den feinen, beweglichen Protoplasmagebilden, wie *Euglena*, *Diselmis*, vielen Zoosporen und Antherozoiden, scheint auch das Zellenplasma sich der Einwirkung des rothen Strahles zu entziehen.

6) Dagegen strömt es den blauen Strahlen, welche die Bewegung und die Molecularanordnung desselben



Digitized by Google

nicht beeinträchtigen, entgegen, und es ist also die Wirkung dieser Strahlen auf das Zellenplasma eine in ähnlicher Weise anziehende, wie auf freie, bewegliche Protoplasmamassen.

7) Die vorhergehende Beleuchtung mit blauen Strahlen schützt zwar das Zellenplasma gegen die nachfolgende, plötzlich eintretende Wirkung des grellen, gemischten Lichtes, ist aber nicht im Stande, die zerstörende Wirkung der nachfolgenden Beleuchtung mit rothen Strahlen zu verhindern.

Kalaidowka. Im Juni 1867.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 211 — 225.)

Digitized by Google

$\frac{3}{15}$ October 1867.

## Notiz über locale Paralyse, durch Saponin und ihm ähnliche giftige Stoffe (Githagin, Senegin etc.) hervorgebracht, von E. Pelikan.

Ich habe im Laufe dieses Sommers, nach dem Erscheinen der Abhandlung von Hrn. Nathanson [1]), mich mit den Wirkungen einiger physiologisch noch wenig untersuchten giftigen Pflanzenstoffe bekannt gemacht, wobei ich eine in toxicologischer Beziehung interessante Erscheinung kennen lernte, welche bis jetzt noch nicht beobachtet worden ist.

Es muss zunächst befremden, dass Orfila, selbst in der letzten Ausgabe seiner Toxicologie vom Jahre 1852, der Kornraden-Samen (*Agrostemma Githago* L.) nicht erwähnt, und dies um so mehr, da schon im J. 1843 darauf bezügliche Untersuchungen [2]) von Malapert der medicinischen Akademie in Paris vorgelegt worden waren, durch welche zum ersten Mal dargethan wurde, dass die giftige Wirkung dieser

1) О сѣменахъ полеваго куколя. С. П. Б. 1867.

2) Bei Gelegenheit einer zufällig stattgehabten Vergiftung von 16 Hausvögeln, die mit Teig, der diese Samen enthielt, gefüttert waren. (Annales d'hygiène publique 1852. T. 47, pag. 350).

Digitized by Google

Samen von nichts anderem als dem Saponin herrührt, welches auch in den Wurzeln von *Saponaria officinalis* und besonders *S. aegyptiaca* vorhanden ist, und in der letzteren Pflanze, — den Botanikern als *Gypsophila Struthium* L. bekannt, — von Bussy entdeckt und als identisch mit dem von Scharling Githagin benannten Körper erkannt wurde. Denselben Körper beschrieb Schultze unter dem Namen Agrostemmin. Der Ansicht von Bussy trat die Mehrzahl der Chemiker bei, und ist dieselbe jetzt als allgemein angenommen zu betrachten. Jedoch nicht nur in der Gattung Saponaria, sondern noch in vielen Pflanzen verschiedener Familien, wie z. B. ausser den Sileneen, auch in den Polygaleen, Sapindaceen, Hippocastaneen, Spiraeaceen etc. ist Saponin aufgefunden worden, so dass gegenwärtig dieser Körper (wenn aus *Polygala Senega* gewonnen, als Senegin in der Medicin gebraucht), meist wie Seife zum Abwaschen von Fettflecken auf gewissen Zeugen benutzt, als ein im Pflanzenreich weit verbreiteter zu betrachten ist.

Den speziellen Untersuchungen von Malapert verdanken wir die ersten Angaben über die toxicologischen Eigenschaften des Saponins, und er bemerkte zuerst, dass der feine Staub aus einem Saponin enthaltenden Gefässe eingeathmet, hartnäckiges Niesen, begleitet von Schmerzen hinter dem Brustbein, hervorbringt. Nach den durch seine Versuche ermittelten Wirkungen zählt Malapert das Saponin zu den narkotisch-scharfen Stoffen.

Diese zu allgemeine Bezeichnung eines so kräftig wirkenden Stoffes bestimmte mich, eine Reihe von Experimenten mit dem von Hrn. Nathanson darge-

Digitized by Google

stellten Githagin anzustellen (welches er für verschieden hält vom Saponin), und auch die Wirkung dieses letztgenannten Körpers auf den Organismus zu verfolgen, wobei ich viererlei Arten Saponin benutzt habe, die ich vom Prof. J. Trapp gefälligst erhielt, nämlich: 1) hier am Orte käufliches Saponin (aus dem Apothekerwaaren-Depot); 2) Senegin von Schering aus Berlin; 3) Senegin von Prof. Trapp, aus der Wurzel von *Polygala Senega* gewonnen und 4) Saponin aus der Rinde des chilesischen Baumes *Quillaja Saponaria Molin.* Es ergab sich dabei, dass alle vier Präparate eine gleiche Wirkung hervorbringen, nur mit dem Unterschiede, dass das Githagin (von Nathanson) allem Anscheine nach die stärkste Wirkung habe; eine geringere dem Saponin aus der Rinde von Quillaja zukomme und die schwächste dem Senegin.

Schon im J. 1857, mit der Untersuchung eines der stärksten Herzmuskelgifte, dem *Upas antiar*, beschäftigt, beobachtete ich, dass dasselbe, unter die Haut des Froschfusses gebracht, charakteristische Erscheinungen von Lähmung, zunächst des Herzens und dann der Muskeln der willkürlichen Bewegung hervorbringt, wobei Muskelstarre stärker und schneller an der Intoxications-Stelle als an entfernter liegenden Stellen bewirkt wurde[3]). Eine eben solche locale Wirkung auf die Muskeln beobachtete ich später auch bei einigen anderen Giften (Digitalin, Tanghinia ‚Inée, von *Helleborus viridis* und *Nerium Oleander*); doch ganz besonders trat diese Erscheinung durch die so-

3) Mémoires de la Société de biologie. Novembre, 1857.

Digitized by Google

genannten Muskelgifte (Dybkowsky) hervor, d. h. diejenigen Gifte, welche zuerst die Muskeln und dann das Herz paralysiren. Unter denselben sind das Schwefelcyankalium und Veratrin die stärksten. Die locale Wirkung auf die Muskeln stellt sich jedoch (wenn die Dose des Giftes nicht zu bedeutend war) erst nach dem Tode des Thieres ein, nachdem der Herzschlag und die tetanischen Muskelbewegungen (durch gewisse Gifte hervorgebracht) aufgehört haben und eine allgemeine Gefühllosigkeit mit Aufhebung sämmtlicher Reflexbewegungen eingetreten ist.

Einige Abweichungen vom eben Beschriebenen habe ich bei der paralysirenden Wirkung des Saponins beobachtet. Es ist hinreichend, 1—2 Tropfen von der concentrirten, wässrigen Lösung dieses stark schäumenden Körpers unter die Haut des Unterschenkels des Frosches zu bringen, an die Stelle, wo die Sehne des Gastrocnemius sich anheftet, und schon nach 5—6 Minuten bemerkt man eine bedeutende Erschlaffung in der unteren Fusshälfte und dem Unterschenkel, unmittelbar darauf hören die Reflexbewegungen des vergifteten Fusses auf, und sogar weder mechanische, chemische, noch electrische Reizungen sind im Stande dieselben wieder hervorzubringen. Ja, man kann sogar den Fuss in Stücke zerschneiden (amputiren), und der Frosch giebt nicht die geringsten Zeichen von Bewegung oder Gefühl zu erkennen; alle übrigen Glieder desselben befinden sich jedoch in ganz normalem Zustande; er macht Sprünge, wobei er den gelähmten Fuss auf der Erde nachschleppt. Isolirt man alsdann den Ischiadicus der vergifteten Seite, so bemerkt man, bei Reizung desselben durch einen unterbrochenen

Digitized by Google

Strom (mittelst des Schlitten-Apparats von du Bois-Reymond), zuerst eine Schwächung in der Muskelcontraction, welche letztere bald darauf gänzlich ausbleibt, so dass selbst die stärksten Inductionsströme, durch den Nerv durchgeleitet, gar keine Muskelcontraction an der Intoxicationsstelle hervorzurufen im Stande sind.

Wenn man jedoch zu dieser Zeit den oberen Theil des Nerven entfernt von der Intoxications-Stelle reizt, so entstehen normale Contractionen in denjenigen Muskeln, welche nicht von dem Gifte berührt worden sind; der Frosch macht starke Bewegungen mit dem gesunden Fusse, den Vorderfüssen, dem ganzen Rumpfe, indem er auch den vergifteten Fuss an sich zieht, und nicht selten durch Gekreisch die durch Reizung hervorgebrachten Schmerzen kund giebt. Durchschneidet man vor der Vergiftung des Thieres den Ischiadicus am Oberschenkel, so wird der Eintritt der Lähmung des Fusses um ein Weniges verzögert, aber die erwähnte Differenz in Bezug auf Reizbarkeit der peripherischen und centralen Endigungen des Nerven gesteigert.

Wenn die von Gift ergriffenen Muskeln unmittelbar galvanisirt werden, so kann man beim Beginn der Vergiftung, wenn der Nervenstamm schon aufhört auf die Muskeln einzuwirken, in ihnen noch Contractionen hervorrufen, welche sichtlich immer schwächer und schwächer werden, und nach einiger Zeit (15, 20, 30 Minuten, je nach der Quantität des Giftes und dem Grade der Reizbarkeit des Thieres), ganz aufhören. Bei diesem allmählichen Schwinden der Reizempfänglichkeit zeichnen sich diejenigen Stellen, durch

Digitized by Google

welche die in den Muskeln vertheilten Nerven gehen, durch einen immer grösseren Grad von Reizbarkeit vor den übrigen aus.

Unterbindet man die Gefässe einer Seite und lässt den Nerv unversehrt (ligature en masse), so wird dadurch die Wirkung des Giftes, welches unter die Haut der Extremität gebracht worden, bedeutend beschleunigt.

Unterbindung der Aorta nach der Methode von Cl. Bernard hat dieselbe Wirkung.

Selbst wenn man die Extremitäten ganz vom Körper des Thieres abtrennt, erhält man dasselbe Resultat, nur mit dem Unterschiede, dass sich die Wirkung des Giftes etwas später kund giebt. Die vorderen Extremitäten, verschiedene Stellen des Rumpfes und selbst isolirte Muskeln, vom Gifte berührt, offenbaren gleichfalls seine Wirkungen. Übrigens sind Letzteres Erscheinungen, welche in Gemeinschaft mit Kölliker von uns bei Untersuchung des *Upas antiar* und anderer ähnlicher Gifte beobachtet worden sind.

Ganz dasselbe in Bezug letzterer beobachtet man auch bei dem Saponin, denn wenn man einen Frosch mit Curare (Kölliker, Vulpian) vergiftet und dann in einen seiner Füsse Saponin bringt, so stellt sich die Paralyse desselben mit all den oben erwähnten charakteristischen Erscheinungen von Erschlaffung und Aufhebung der Muskelreizbarkeit ein.

Wenn die Quantität des hineingebrachten Giftes sehr bedeutend war, etwa 3, 5 und mehr Tropfen von der concentrirten Lösung, so bemerkt man einige Stunden nach Eintritt der beschriebenen Paralyse auch in den anderen Körpertheilen paralytische Wir-

Digitized by Google

kungen: ihre Empfindlichkeit nimmt ab, die Reflexcontractionen hören auf und das Herz steht still. Es kömmt jedoch zum Stillstehen immer erst nach Aufhebung der Reflexe und nicht immer mit leerem comprimirten Ventrikel, wie es bei Vergiftung von Fröschen mit den sogenannten Herzgiften zu sein pflegt.

Selbst wenn man eine Lösung von Saponin auf das Herz giesst, so wird auch in diesem Falle, wenngleich verhältnissmässig schneller, das Herz paralysirt, aber es hört nicht auf, sich zu bewegen, bevor nicht eine bedeutende Schwächung des Thieres eingetreten ist, zuweilen sogar erst nach dem Schwinden der Reflexcontractionen.

Auf diese Versuche an Fröschen fussend, lässt sich, wie mir scheint, Folgendes behaupten:

1) dass das Saponin und ihm identische Körper ersichtlich nicht nur zu den Muskelgiften zu zählen sind, sondern dass sie zuerst (in erster Linie) Paralyse der Muskeln, desgl. der Gefühlsnerven an derjenigen Stelle des Körpers hervorbringen, wo sie eingeführt wurden. Das Letztere offenbart sich durch Abwesenheit der Reflexe nach Reizung des vergifteten Theiles;

2) dass die in den Muskeln befindlichen Übertragungs-Organe zwischen Nerv und Muskel erst nach Lähmung der Muskeln selbst ergriffen werden, was sich durch die Reizbarkeit kund giebt, welche grösser ist an den Stellen des Eintritts der Nerven in die Muskeln als an anderen. Es ist möglich, dass diese Übertragungs-Organe sogar nicht ergriffen werden (wie es Köllik er beim Veratrin annimmt), weil nämlich, wenn die Muskelsubstanz so verändert worden,



Digitized by Google

dass sie nicht mehr in Folge von gewöhnlichen schwachen Reizungen eine Reaction durch ihre Contraction kund giebt, wir weniger Recht haben, diese verminderte Reizbarkeit der Veränderung normalen Eigenschaften dieser Organe, Muskelcontractionen hervorzurufen, zuzuschreiben, als vielmehr der vorhandenen schon sichtlichen Abnahme der Muskelreizbarkeit, auf welche vollständige Paralyse und Starre der vergifteten Muskeln sich einstellt.

3) Die locale oder begrenzt paralysirende Wirkung des Saponins kann nicht erklärt werden durch eine bloss rein physikalische Veränderung des Muskelgewebes an den Intoxicationsstellen, erstens schon deshalb nicht, weil diese Wirkung auch bei Anwendung verdünnter Lösungen des Saponins und nicht grosser Quantität derselben sich einstellt; ferner, weil sein endosmotisches Äquivalent ein sehr grosses ist, d. h. es diffundirt durch die thierische Membran in eine wässrige Lösung nur in sehr geringem Grade und hat durchaus nicht die Eigenschaft dialytischer Stoffe (Graham); endlich auch deshalb nicht, weil eine derartige paralysirende Wirkung nicht bemerkt wird bei Anwendung von Giften, welche sichtlich das Muskelgewebe verändern. Des Vergleichs wegen wurden abermals concentrirte Säuren, Alkalien, Salzlösungen, arabisches Gummi, Dextrin etc. angewendet, jedoch nicht ein einziger dieser Stoffe bewirkte dem Saponin ähnliche Erscheinungen.

Diese local paralysirende Wirkung des Saponins bietet einiges Analoge mit anderen specifisch wirkenden (z. B. die Nervenelemente der Pupille paralysirenden) Körpern, wie Atropin, Physostigmin etc.

Digitized by Google

4) Das Saponin, früher in der Medicin in Gebrauch, ist berufen, wie es scheint, eine andere Rolle als diejenige, welche ihm bis jetzt zuertheilt worden zu spielen und verdient daher eine nähere Beachtung in der Klinik.

Einige von mir bis jetzt an Kaninchen angestellte Experimente zeigten, dass das Saponin auch bei diesen Thieren nach Einspritzung unter die Haut eine locale Schwächung der Gefühlsnerven hervorruft und in das Auge gebracht, sehr bemerkbar die Pupille verengert, wobei es eine heftige Entzündung der Conjunctiva bewirkte. Ich halte jedoch diese Experimente noch für zu unvollständig, um mir zu erlauben, aus ihnen irgend welche Folgerungen zu ziehen.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 253 — 259.)

Digitized by Google

$\frac{3}{15}$ October 1867.

## Neue Abweichungen der Vena jugularis externa posterior, von Dr. Wenzel Gruber, Professor der Anatomie.

Die *Jugularis externa posterior*, welche, vom Subcutaneus colli bedeckt, schräg durch die Regio sternocleidomastoidea verläuft, den lateralen Rand des Sternocleidomastoideus in der Gegend der Kreuzung dieses Muskels mit dem Omohyoideus (seltener darüber) verlässt, letzteren Muskel von vorn (seltener von hinten) kreuzt und in die Regio omoclavicularis s. supraclavicularis propria tritt (seltener zuvor eine Strecke die Regio trapezica passirt), um über der Clavicula (seltener schon über dem Omohyoideus) in die Tiefe sich zu senken und in die Subclavia (seltener in den Vereinigungswinkel der Subclavia mit der Jugularis interna) zu münden[1]), ist mannigfachen anderweitigen Abweichungen unterworfen.

Der Caliber der Vena jugularis externa posterior variirt sehr. Sie kann einen Durchmesser erreichen, welcher dem der Jugularis interna wenig nachsteht, aber auch nur ein feines Gefäss sein.

---

1) Sieh: W. Gruber. Vier Abhandl. a. d. Gebiete d. medic.-chir. Anatomie. Berlin, 1847, 8°, S. 87.

Digitized by Google

Die Vene kommt bisweilen doppelt vor, kann aber auch gänzlich fehlen, wie ich mehrmals beobachtet habe.

Wie bekannt, bildet die Vene in ihrem Verlaufe bisweilen Inseln verschiedener Grösse, in Folge von Theilung in Äste und deren Wiedervereinigung. Bei den Präparirübungen im Winter 1864 — 1865 kam eine Inselbildung dieser Vene vor, wie sie wohl noch nie zur Beobachtung gekommen war. Es war nämlich an der rechten Vene einer männlichen Leiche eine Insel zu sehen, welche auf die Grösse eines Loches von nur $^3/_4$ Lin. Durchmesser reducirt war. Durch das kleine Loch war ein $^1/_2$ Lin. breiter Ast des Nervus cutaneus colli medius getreten. Es sah so aus, als ob die Mitte des Venenrohres von dem Nervenaste durchbohrt worden wäre.

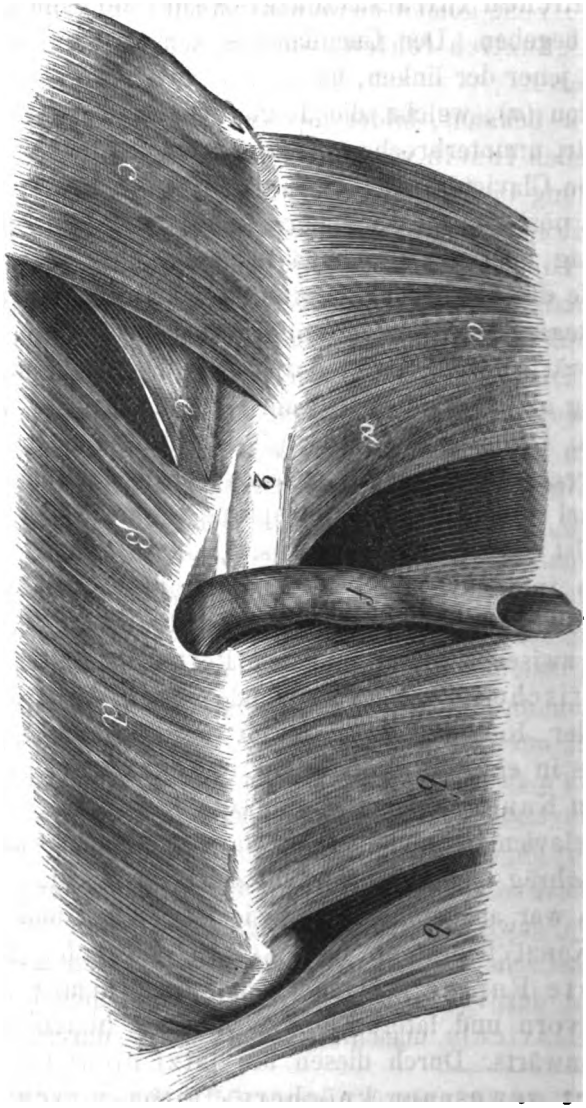
Die Vene mündet nicht immer auf die angegebene Weise und nach Durchbohrung der Facia colli über der Clavicula. Sie läuft bisweilen vor der Clavicula und um diese herum in die *Regio infraclavicularis* abwärts, um sich in die Subclavia, wie J. Fr. Meckel[2]) gesehen zu haben angiebt, oder in die Axillaris, oder in die Cephalica zu öffnen, nachdem sie ihren Weg durch die Fossa infraclavicularis genommen hatte, wie C. Fr. Th. Krause[3]) und ich beobachteten.

Bei gewissen Untersuchungen am Schultergürtel, welche ich 1865 im Grossen anstellte, sah ich die Vene der rechten Seite einer männlichen Leiche die Clavicula umschlingen und sogar durch einen

2) Handb. d. menschl. Anatomie. Bd. 3. Halle u. Berlin 1817, S. 337, § 1584.

3) Handb. d. menschl. Anatomie. Hannover 1838, S. 771.

Digitized by Google




Digitized by Google

förmlichen Infraclavicular-Kanal zur Subclavia sich begeben. Der Cucullaris (*a*) der rechten Seite, nicht jener der linken, hatte sich mit einer anomalen Portion (*α*), welche die Regio omoclavicularis bedeckte, ununterbrochen bis zum Cleidomastoideus (*b'*) an die Clavicula angeheftet. Die Vena jugularis externa posterior (*f*) war ungewöhnlich stark ($3^1/_2$ Lin.). Sie lag über der Clavicula noch auf dem lateralen Rande des Sternocleidomastoideus, überschritt daher die Regio sternocleidomastoidea auch nach unten lateralwärts nicht, verlief durch diese Region weniger schräg als gewöhnlich und am Halse fast vertical abwärts. Das laterale Drittel (β) der Clavicularportion des Pectoralis major (*d*), welches jedoch vom übrigen Muskel nicht isolirt war, entsprang von der Clavicula mittelst eines Sehnenbogens. Dadurch kam in der Regio infraclavicularis $1^3/_4$ Z. lateralwärts von der Articulatio sternoclavicularis, gleich unter der Clavicula, zwischen dieser und dem Pectoralis major ein elliptisches Loch (*) zu Stande, welches in transversaler Richtung 6 Lin. weit war. Dieses Loch führte in einen langen unter der Clavicula gelagerten Kanal, welcher von dieser, dem Ligamentum costoclaviculare und dem Subclavius begränzt wurde und schräg median- und rückwärts verlief. Die Clavicula war an der Stelle, wo sie jenes Loch und jenen Kanal begränzen half, seicht gefurcht. Die seichte Furche krümmte sich spiralförmig von oben vorn und lateralwärts nach unten hinten und medianwärts. Durch diesen bis jetzt nicht beobachtet gewesenen knöchern-fibrös-musculösen Infraclavicularkanal verlief das Ende der

Digitized by Google

Vene, umschlang somit die Clavicula, gelangte erst nach diesem Umwege zur Subclavia, um in sie zu münden[4]). J. Fr. Meckel spricht allerdings von der anomalen Mündung der Vene in die Subclavia, nach-

---

4) Dieser lange Infraclaviculararkanal für die *Jugularis externa posterior* erinnert an den kürzeren anomalen Infraclaviculararkanal für die Cephalica, welchen ich 1861 beschrieben und abgebildet habe — St. Petersburger medic. Zeitschr. Bd. 1. 1861, S. 134 —. Der Kanal für die Cephalica ist in der That nur die hintere zwischen der Clavicula und dem Subclavius gelagerte Abtheilung des Kanales für die Jugularis externa posterior. Bei dieser Gelegenheit bemerke ich, dass ich den Infraclaviculararkanal für die Cephalica mit Einmündung derselben in die Jugularis externa posterior unlängst wieder an der linken Seite einer männlichen Leiche angetroffen habe. An einer anderen Leiche drang die schwache Cephalica zwischen der Clavicula und dem Subclavius zur Jugularis externa posterior oder Subclavia, ohne dass es zur Bildung eines förmlichen Infraclaviculararkanales gekommen war. In einem dritten Falle, an der Leiche eines neugeborenen männlichen Kindes, gab die linke Cephalica, kurz vor ihrer Mündung in die Axillaris, einen $^1/_2$ Z. langen Communicationsast zur Jugularis externa posterior, die am Vereinigungswinkel der Jugularis interna mit der Subclavia sich öffnete. Der Communicationsast verlief zwischen der Clavicula und dem Subclavius, $^1/_2$ Z. von dem Sternalende der ersteren entfernt, median- und rückwärts, ohne dass wieder ein förmlicher Infraclaviculararkanal gebildet worden war. Ob der von Krause — l. c. S. 776 — bisweilen gesehene Nebenzweig der in die Axillaris mündenden Cephalica, welcher hinter der Clavicularportion des Pectoralis major quer verlief und in die Subclavia mündete, mit dem beschriebenen Communicationsaste gleichbedeutend sei oder nicht, ist unbekannt, weil seines Verhaltens zum Subclavius nicht gedacht ist. Die Cephalica theilt sich bisweilen an ihrem Ende in zwei Äste, wovon der eine über der Clavicula zur Jugularis externa posterior oder Subclavia, der andere in die Axillaris mündet. M. J. Weber — Handb. d. Anatomie d. menschl. Körpers. Bd. 2. Bonn 1842, S. 240. — will den Ast zur Subclavia dahin unter der Clavicula verlaufen gesehen haben. Ob der so verlaufende Ast meinen Fällen, in welchen die Cephalica zwischen der Clavicula und dem Subclavius zur Jugularis externa posterior oder Subclavia sich begab, entsprochen habe oder nicht, ist ebenfalls ungewiss, weil des Verhaltens des Astes zum Subclavius gleichfalls nicht gedacht ist.

Digitized by Google

dem sie sich um die Clavicula geschlagen hatte [5]), aber er hat eines besonderen Verhaltens der Vene zum Pectoralis major und Subclavius nicht erwähnt, was, wie zu vermuthen ist, er nicht unerwähnt gelassen haben würde, falls ein solches da gewesen wäre. Dies lässt schliessen, dass er nur die Abweichung des Verlaufes, bei welcher die Vene vor der Clavicula zur Fossa infraclavicularis herabstieg, durch diese drang und unter dem Subclavius zur Subclavia sich begab, nicht die beschriebene neue Abweichung, wovon ich das Präparat besitze, vor sich gehabt habe.

Die Vene theilt sich vor ihrer Mündung bisweilen in zwei Äste, wovon beide über der Clavicula, oder einer über dieser, der andere unter derselben in die Tiefe dringen und im letzteren Falle die Clavicula wie umklammern. Von der ersten Art giebt es 4 Varianten: Es münden beide Äste in die Subclavia; oder der laterale in diese, der mediale am Vereinigungswinkel der Jugularis interna mit der Subclavia; oder der laterale in die Subclavia, der mediale in die transversale Portion des Stammes der vereinigten *Jugularis anterior* und *mediana colli*, d. i. der *Vena superficialis colli anterior*, zu welcher derselbe, nachdem er den Cleidomastoideus von vorn gekreuzt hat, an der Fossa suprasternoclavicularis durch die Lücke zwischen dem Cleidomastoideus und Sternomastoideus und dann durch die vordere Wand des Saccus coecus retro-sternocleidomastoideus des Spatium interaponeuroticum suprasternale, über welchen ich nächstens berichten werde,

5) L. c.



Digitized by Google

dringt, wie ich 1864 an einer Leiche beobachtete, an der die Jugularis anterior sehr stark, die Jugularis externa posterior schwach war; oder der laterale Ast in die Subclavia, der mediale in die Jugularis interna, wie Fr. W. Theile[6]) sah. Bei der zweiten Art mündet der hintere Ast in die Subclavia, der vordere in die Axillaris oder Cephalica, zu welchen er vor der Clavicula durch die Fossa infraclavicularis dringt. In einem Falle, der mir unlängst vorgekommen ist, öffnete sich der laterale hintere Ast in die Subclavia vom Cleidomastoideus $^3/_4$ Z. lateralwärts, der mediale vordere aber stieg an und vor dem lateralen Rande dieses Muskels und vor der Clavicula in die *Regio infraclavicularis* herab, durchbohrte hier die Clavicularportion des *Pectoralis major*, drang durch das Trigonum clavipectorale und mündete knapp unter dem Subclavius in die Axillaris.

Nach früheren Beobachtungen, welche ich längst mitgetheilt habe[7]), so wie nach den von mir seit jener Zeit gemachten neueren Beobachtungen inserirt sich der Cucullaris nicht selten mit einer mehr oder minder breiten oder starken anomalen Portion an den sonst von Muskelinsertion freien Theil der Clavicula. In solchen Fällen ist diese anomale Portion in der Regel, aber nicht immer, durchbrochen. Im ersteren Falle bildet sie mit der Clavicula ein Loch, durch welches immer Nervi supraclaviculares, bald alle bald nur einige, heraus, die Jugularis externa posterior in der Regel, aber nicht immer,

6) S. Th. v. Sömmerring. Lehre v. d. Muskeln d. menschl. Körpers. Leipzig 1841, S. 297.

7) Vier Abhandl. etc. S. 17, Taf. 2.

Digitized by Google

hineintritt. An einer männlichen Leiche fand ich 1861 den rechten Cucullaris mit einer anomalen Portion bis hinter die laterale Hälfte des Cleidomastoideus an die Clavicula befestigt. Der Cucularis reichte daher unten hinter den Sternocleidomastoideus, weiter oben und in der Höhe des Interstitium crico-thyreoideum des Larynx bis 2 — 3 Lin. Abstand vom genannten Muskel vorwärts. Die anomale Portion bedeckte die Regio omoclavicularis völlig, die Regio omotrapezica grösstentheils. Sie war in Abständen von den Nervi supraclaviculares durchbohrt, besass jedoch für sie und die Jugularis externa posterior nicht die übliche Öffnung. Die Jugularis externa posterior verlief jederseits vor der Clavicula in die Regio infraclavicularis, ging durch die gleichnamige Fossa zur Axillaris und mündete in letztere. In dem Falle von Vorkommen eines bogenförmig über die Clavicula ausgespannten Musculus supraclavicularis proprius, welchen ich 1865 beobachtete und beschrieb[8]), ging die Jugularis externa posterior ebenfalls nicht durch die Lücke zwischen dem Muskel und der Clavicula, während doch die Nervi supraclaviculares durch sie heraustraten. Die Vene verlief wie im vorigen Falle vor der Clavicula abwärts und mündete in die Axillaris. Unter den Fällen der gabligen Theilung der Jugularis externa posterior sah ich einen ihrer Äste durch das von der anomalen Portion des Cucullaris und der Clavicula gebildete Loch zur Subclavia sich begeben.

8) Supernumeräre Schlüsselbeinmuskeln. Arch. f. Anat., Physiol. und wissenschaftl. Medicin. Leipzig, Jahrg. 1865, S. 703, Taf. XVIII, Fig. 1.

Digitized by Google

Bei der Vornahme von Operationen am Schultergürtel dürfte es nicht überflüssig sein, darauf zu achten, dass die Clavicula anomaler Weise von der Jugularis externa posterior gekreuzt, oder von starken Ästen derselben umklammert, oder sogar von dem ganzen Stamme der letzteren umschlungen werden könne.

**Erklärung der Abbildung.**

Rechter Schultergürtel eines Mannes.

1. Acromion.
2. Clavicula.
   - *a.* Musculus cucullaris.
     - *α.* dessen anomale supernumeräre Portion.
   - *b*, *b′* M. sternocleidomastoideus.
   - *c.* M. deltoideus.
   - *d.* Clavicularportion des M. pectoralis major.
     - β. Deren äusseres, mittelst eines Sehnenbogens von der Clavicula entspringendes Drittel.
   - *e.* Die in der Fossa infraclavicularis sichtbare Portion des M. subclavius und der Fascia coracoclavicularis.
   - *f.* Endstücke der anomal verlaufenden *Vena jugularis externa posterior*.
   - * Elliptischer Eingang in den anomalen Infraclaviculararkanal für die Vena jugularis externa posterior.

St. Petersburg, d. 17. September 1867.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 247 — 258.)

Digitized by Google

$\frac{17}{29}$ October 1867.

## Über die Varietäten des Musculus brachialis internus, von Dr. Wenzel Gruber, Professor der Anatomie.

### Fremde Beobachtungen.

*1. Mehrköpfiger Brachialis internus.*

Der Brachialis internus kann durch tiefe, von dem obersten Anfange zwischen seinen beiden Zacken beginnende Spaltung in zwei Hälften nach J. Fr. Meckel[1]) u. A. zweiköpfig, oder durch Selbstständigwerden der zwischen dem Deltoideus und Brachio-radialis entspringenden Portion nach B. S. Albin[2]) u. A. dreiköpfig werden.

*2. Vom Brachialis internus abgelöste Bündel und Portionen.*

1. Von der lateralen Partie abgelöste Bündel.

a. Mit Ansatz an den Radius.

Ein mit dem Brachialis internus gemeinschaftlich entspringender Bauch oder entspringendes Bündel löst sich von seiner lateralen Seite ab, welches sich,

1) Handb. der menschl. Anatomie. Bd. 1. Halle u. Berlin 1816. S. 505.

2) Hist. musc. hom. Leidae Bat. 1734. 4°. p. 438.



Digitized by Google

wie F. Führer[3]) beobachtete, an die mediale Seite des Halses des Radius inserirte, oder, wie Henle[4]) sah, an den Radius unterhalb dem Ansatze des Biceps brachii sich anheftete und theilweise in die Unterarmaponeurose überging.

b. Mit Ansatz an die Ulna.

Ein von der lateralen Seite des Brachialis internus abgelöstes Bündel inserirte sich unterhalb seiner Sehne an die Ulna, gekreuzt und verbunden mit einer Sehne, die von der Ulna kam und in einen langen, schmalen Kopf des Mittelfingerbeugers vom Flexor digitorum sublimis überging, wie Henle[5]) beobachtete.

c. Mit Endigung in die Unterarmaponeurose.

S. Th. Sömmerring[6]) führt an, dass bisweilen ein vom Brachialis internus separirtes Bündel sich sehnig am Brachio-radialis ausbreite.

2. Von der medialen Partie abgelöste Schichten und Bündel.

a. Mit Endigung in den Brachialis internus selbst.

Rich. Quain[7]) hat an einem rechten Arme etwa 2 Z. über dem Epitrochleus eine etwa 2 Z. breite und an einem linken Arme eines anderen Individuums gleich über dem Epitrochleus eine etwa 1 Z. breite,

---

3) Handb. d. chir. Anatomie. Berlin 1857. S. 526.

4) Handb. d. Muskellehre d. Menschen. Braunschweig, 1858. S. 182.

5) L. c.

6) De corp. hum. fabrica. Tom. III. Traj. ad M. 1796. p. 239.

7) The anat. of the arteries of the human body. London 1844. 8°. p. 225; Atlas Fol. Pl. 37. Fig. 3, 4.

Digitized by Google

dünne Schicht, eine Strecke weit vom Ursprunge an, losgelöst gesehen, in welchen beiden Fällen, bei hohem Ursprunge der Art. radialis, die Art. ulnaris communis mit dem Nervus medianus hinter der abgelösten Schicht ihren Verlauf nahmen.

b. Mit Endigung in die Unterarmaponeurose.

Fr. W. Theile[8]), J. Henle[9]), J. Wood[10]) und wohl auch A. haben einen im Sulcus bicipitalis medialis herabsteigenden Muskel (M. brachio-fascialis-Wood), der sonst mit dem Biceps brachii, als dessen dritter Kopf, sich vereiniget, in die Unterarmaponeurose, entweder direct, oder durch den aponeurotischen Fascikel der Sehne des Biceps brachii indirect, endigen gesehen. Falls dieser Muskel die Bedeutung eines abgelösten Bündels des Brachialis internus hatte, gehören die Fälle hierher.

*3. Supernumeräre Brachiales interni.*

a. Brachialis internus minor lateralis.

Diesen Muskel sah zuerst Hildebrandt[11]) an beiden Armen eines Weibes. Der Muskel entsprang von der lateralen, vorderen Fläche des Humerus in Verbindung mit dem Anconeus externus, stieg neben dem gewöhnlichen Brachialis internus herab und heftete sich an die Ulna neben der Insertion des Brachialis

8) Lehre v. d. Muskeln. Leipzig. 1841. S. 240.

9) L. c. S. 178.

10) Variations in human myology. — Proceed. of the royal. soc. Vol. XV. № 86. 1866. p. 284.

11) Beobachtung einer merkwürdigen Varietät am Nervo mucsulo-cutaneo, und einiger Muskelvarietäten. — J. Fr. Blumenbach's medic. Bibliothek. Bd. 3. St. 1. Göttingen 1788. S. 176.

Digitized by Google

internus. Denselben Muskel fand auch M. Dawson [12]) am rechten Arme eines Jünglings, an dem zugleich der Brachio-radialis minor zugegen war. Der Muskel entsprang an der Aussenseite des Brachialis internus, lag zwischen diesem und dem Brachio-radialis minor und inserirte sich sehnig an die Tuberositas ulnae.

b. Brachialis internus minor medialis biceps.

Diesen Muskel sah J. Fr. Meckel [13]). Der Muskel entsprang mit dem oberen Kopfe vom Humerus, 2 Z. über dem Epitrochleus, mit dem unteren vom Pronator teres bedeckten Kopfe vom Epitrochleus. Nachdem beide Köpfe in einer Strecke von 2 Z. sich mit einander vereinigt hatten, inserirte sich der Muskel an die Ulna.

**Eigene Beobachtungen.**

*1. Zweiköpfiger Brachialis internus.*

Ausser der bekannten, auch von mir in mehreren Fällen beobachteten Art, bei der der Muskel durch tiefe Spaltung, welche vom Winkel des Raumes zwischen seinen beiden Zacken am obersten Anfange beginnt, zweiköpfig wird, habe ich noch eine andere Art beobachtet und darüber die Präparate in meiner Sammlung aufbewahrt. Ich sah nämlich im April 1865 an beiden Armen eines robusten Mannes, der an beiden Armen einen supernumerären Brachio-radialis minor und am rechten Arme einen supernumerären

12) Sketch of two small supernumerary muscles of the arm. — The Edinburgh med. a. surg. Journ. Vol. 18. 1822. p. 82. № 7.

13) Beschreibung einiger Muskelvarietäten. — Deutsch. Arch. f. d. Physiologie. Bd. 8. Halle 1823. S. 589.

Digitized by Google

dritten lateralen Kopf des Biceps brachii aufwies, von der lateralen Partie des Brachialis internus, die untere, 2 Z. breite Portion als lateralen Kopf durch eine weite, bis auf den Knochen dringende Lücke, von der oberen $3^1/_2$ Z. breiten, völlig geschieden. In der Lücke entstand von der vorderen lateralen Fläche des Humerus das obere Ende des zugleich vorhandenen Brachio-radialis minor, der abwärts neben dem genannten lateralen Kopfe des Brachialis internus entsprang und vor diesem Kopfe lag.

*2. Vom Brachialis internus abgelöste Bündel.*

1) Im *Sulcus bicipitalis lateralis* u. s. w. gelagerte Bündel (abgesehen von manchen supernumerären Köpfen des Biceps brachii und Brachio-radialis, die als abgelöste Bündel des Brachialis internus gedeutet werden können).

a. Mit Ansatz an den Radius.

1. Fall. Beobachtet am rechten Arme eines robusten Mannes, der an demselben Arme einen vierköpfigen und am linken Arme einen dreiköpfigen Biceps brachii besass. (Bereits 1848 veröffentlicht) [14]). Ein starkes, $^1/_2$ Zoll breites und dickes Bündel.

Abgang. Von der lateralen Zacke des Brachialis internus.

Ansatz. Mit einer rundlichen Sehne an den Radius, unterhalb der Insertion des Biceps, und mit einem von der Sehne kommenden, aponeurotischen Fascikel an die Unterarmaponeurose.

14) W. Gruber. Seltene Beobachtungen a. d. Gebiete d. menschl. Anatomie. — Müller's Arch. f. Anat. u. s. w. Berlin 1848. S. 428.



Digitized by Google

2. Fall. Beobachtet im November 1861 an einem Arme eines Mannes. Zwei hinter einander gelagerte Bündel.

Abgang. Von der vorderen Seite der lateralen Hälfte des Brachialis internus unter einander.

Ansatz. Des oberflächlichen, schmäleren Bündels mit einer Sehne an die Tuberositas radii, unterhalb der Insertion der Sehne des Biceps brachii; des tiefen, breiten neben der Tuberositas radii zwischen dem Supinator und der Bursa mucosa bicipitis brachii.

3. Fall. Beobachtet 1864 am rechten Arme eines Mannes.

Ein bandförmiges, am Anfange 7 Lin., am Ende 1¼—2 Lin. breites Bündel.

Abgang. Über der medialen (nicht lateralen) Zacke des Brachialis internus zwischen dem Deltoideus und Coraco-brachialis.

Verlauf. Zuerst hinter dem Biceps brachii, dann lateralwärts davon.

Ansatz. Mit einer an der hinteren Fläche und am lateralen Rande des Fleischkörpers des Muskels noch 1¼ Z. hoch aufsteigenden Sehne, an die Tuberositas radii unter der Insertion der Sehne des Biceps brachii.

b. Mit Ansatz an den Radius und an den Pronator teres.

Beobachtet im Januar 1861 an dem rechten Arme eines Mannes, an dem ein 3 Z. 3 Lin. langes und 1 Lin. dickes Vas aberrans vorkam und die Mediana profunda den Nervus medianus durchbohrte. Das Vas aberrans ging 1 Z. 4 Lin. über der Theilung der Brachialis in die Radialis und Ulnaris communis ab, verlief mit dem Nervus medianus, an dessen hinterer

Digitized by Google

Fläche, durch den Pronator teres und mündete in die Ulnaris communis, knapp über ihrer Theilung in die Ulnaris propria und Interossea communis. Die Durchbohrung des Nervus medianus durch die Mediana profunda ging 1 Z. unter deren Abgange von der Ulnaris propria vor sich.

Ein 3 Z. 4 Lin. langes (am Fleischtheile 1 Z. 10 Lin., an der Endsehne 1 Z. 6 Lin.), am Fleischtheile 3 Lin. und an der platt-rundlichen Sehne ½ Lin. breites und am Fleischtheile 1—1½ Lin. dickes Bündel.

Abgang. Vom lateralen Theile des Brachialis internus.

Ansatz. Mit einem Theile Bündeln seiner Sehne an den Radius, unter dessen Tuberosität; mit dem anderen an den Pronator teres bei Übergang in dessen Sehne.

c. Mit Ansatz an die Ulna u. s. w.

Beobachtet im Februar 1865 an beiden Armen eines Mannes.

Ein bandförmiges, an den Enden verschmälertes, an beiden Armen 6 Z. langes, am rechten Arme 6 Lin., am linken 8 Lin. breites, an beiden Armen 1½ Lin. dickes Bündel.

Abgang. Jederseits über der medialen Zacke des Brachialis internus.

Verlauf. Theilweise hinter dem Biceps brachii, theilweise im Sulcus bicipitalis lateralis u. s. w.

Endigung. Des Bündels am rechten Arme mit einem kurzen, strangförmigen Bündel seiner 6 Lin. langen und 3—4 Lin. breiten Sehne an der Ulna neben der Sehne des Brachialis internus, und mit einem an-

Digitized by Google

deren, 1 Z. 6 Lin. langen Bündel am aponeurotischen Theile des Supinator; des Bündels am linken Arme mit 5 L.—1½ Z. langen, theilweise wieder getheilten Bündeln seiner 1 Z. langen und 4 — 5 Lin. breiten Sehne: an der Tuberositas ulnae, an beiden Sehnen des Biceps brachii, an der Sehne des Brachialis internus und am Radialis externus longus.

d. Mit Ansatz an den Pronator teres.

Beobachtet 1858 an einem Arme eines Mannes, an welchem ausserdem ein dreiköpfiger Biceps brachii vorkam, dessen supernumerärer Kopf mit einer langen Sehne vom Tuberculum minus humeri entsprang, zwischen den normalen Köpfen verlief und sich mit dem kurzen Kopfe vereinigte.

Ein strangförmiges Bündel von 8 Z. Länge (5 Z. 6 Lin. am Fleischtheile, 2 Z. 6 Lin. an der Sehne), 2 Lin. Breite am Fleischtheile und ½ Lin. Breite an der Sehne und 1 Lin. Dicke am Fleischtheile.

Abgang. Von der medialen Zacke des Brachialis internus, knapp am Deltoideus.

Endigung. In den sehnigen Theil der hinteren Fläche des Pronator teres mit einer die Sehne des Biceps brachii und dessen Bursa mucosa einhüllenden breiten Membran, in welche seine schmale Sehne endigte.

e. Mit Endigung in die Unterarmaponeurose.

(*Fasciculus brachio-fascialis lateralis.*)

E. A. Lauth[15]) hat angegeben, dass vom lateralen (äusseren) Rande des Brachialis internus eine dünne

15) Neues Handb. d. prakt. Anatomie. 2. Aufl. Bd. I. Stuttgart u. s. w. 1835. S. 205.

Digitized by Google

Flechsenhaut ausgehe, die sich in der Unterarmaponeurose verliere. Ich habe dieses oft, aber nicht immer beobachtet. Auch sah ich die Aponeurose ausser dem lateralen Rande der Sehne des Brachialis internus, nur noch eine Strecke weit (bis 1 Z.) von der Fleischportion dieses Muskels und zwar vom lateralen Rande der über dem Brachio-radialis gelagerten, dicken Portion desselben abgehen. Die Partie der oberflächlichen Schicht des Fleischtheiles, welche jene Aponeurose abschickt, kann sich ganz oder theilweise, neben dem Biceps brachii und bis zum Anfange der Sehne des letzteren hinauf, vom Muskel ablösen und ein bandförmiges oder länglich dreiseitiges Bündel von bis $1^1/_3$ Z. Länge, bis 6 Lin. und mehr Breite und verschiedener Dicke bilden, welches mit einer verschieden langen und breiten Aponeurose in die Unterarmaponeurose sich verliert. Ich sah diesen *Fasciculus brachio-fascialis lateralis* etwa unter 18 — 20 Leichen einmal an einem Arme oder beiden Armen vorkommen.

2) Im *Sulcus-bicipitalis medialis* u. s. w. gelagerte Bündel (abgesehen von manchen supernumerären Köpfen des Biceps brachii und des Pronator teres, die als abgelöste Bündel des Brachialis internus gedeutet werden können).

a. Mit Ansatz an den Radius, an die Ulna u. s. w.

Beobachtet im November 1856 am linken Arme eines Jünglings.

Ein spindelförmig zugespitztes Bündel von $6^1/_2$ Z. Länge ($4^1/_2$ Z. am Fleischtheile, 2 Z. an der Endsehne), von 4 Lin. (am Anfange), 2 Lin. (am Ende) Breite, und von 2 Lin. Dicke am Fleischtheile.

Digitized by Google

Anfang. Unterhalb der untersten Insertion des Coraco-brachialis.

Ansatz. Mit Bündeln einer Sehne, die an der Anfangshälfte platt-rundlich und schmal (1 Lin.), an der Endhälfte fächerförmig und breit war:

*a*) an den hinteren Umfang der Tuberositas radii und an die Bursa mucosa m. bicipitis brachii.

*b*) an die Ulna, unterhalb der Insertion des Brachialis internus, und an den Pronator teres.

b. Mit Endigung an der Sehne des Brachialis internus selbst.

Mehrmals und darunter auch über die Art. ulnaris communis, bei hohem Ursprunge der Art. radialis, gespannt beobachtet, und von mir[16]) bereits beschrieben.

c. Mit Endigung in die Unterarmaponeurose.

(*Fasciculus brachio-fascialis medialis.*)

Ich[17]) habe schon 1848 und 1849 mitgetheilt, eine Reihe Fälle beobachtet zu haben, an welchen verschieden hoch vom Brachialis internus abgelöste Bündel, die in anderen Fällen als überzählige Köpfe mit dem Biceps brachii sich vereinigen können, an dem medialen Muskelvorsprung der vorderen Ellenbogenregion mit einer sehnigen Membran, wie der aponeurotische Fascikel der Sehne des Biceps brachii, in die Unterarmaponeurose endigten.

Ich habe seit jener Zeit wieder mehrere Fälle angetroffen, an welchen entweder abgelöste Bündel des Brachialis internus oder anscheinend wirklich supernumeräre Muskeln in die Unterarmaponeurose, bald

16) Neue Anomalien. Berlin 1849. 4°. S. 30.

17) Seltene Beobachtungen. S. 427. — Neue Anomalien. S. 30.

Digitized by Google

direct, bald indirect durch den aponeurotischen Fascikel der Sehne des Biceps brachii, übergingen.

Ich sah die Bündel verschieden breit und stark, ja sogar so breit, dass sie den Nervus medianus und die Vasa brachialia völlig bedeckten und den Sulcus cubiti anterior medialis fast gänzlich ausfüllen konnten.

3. *Zweibäuchiger Brachialis internus.*

1. Fall. Beobachtet im Februar 1859 am rechten Arme eines Mannes.

Die unterste, 1 Z. breite Portion der lateralen Abtheilung des Brachialis internus trennte sich am Ende völlig von letzterem ab und bildete einen supernumerären Bauch. Dieser endigte an einem $1^1/_2$ Z. langen Sehnenbogen, welcher mit dem medialen Schenkel an die Tuberositas major ulnae, mit dem lateralen Schenkel, der zwischen dem Supinator und der tiefen Sehne des Biceps brachii über dessen Bursa mucosa lag, an den unteren Umfang der Tuberositas radii sich befestigt hatte.

2. u. 3 Fall. Beobachtet im November 1863 an beiden Armen eines Mannes.

Der Brachialis internus theilte sich vor der Articulatio radio-ulnaris superior in zwei durch einen Sehnenbogen vereinigte Bäuche. Der stärkere ulnare Bauch inserirte sich wie der gewöhnliche Brachialis internus, der schwächere radiale Bauch zog um die Tuberositas radii und um die tiefe Sehne des Biceps brachii lateralwärts herum über der Bursa mucosa m. bicipitis brachii abwärts und befestigte sich an die laterale vordere Kante des Radius, unter dessen Tuberosität.

Digitized by Google

4. Fall. Beobachtet im November 1866 an einem Arme eines Mannes.

Der supernumeräre $^1/_2$—$^3/_4$ Z. breite Bauch inserirte sich mit einer ziemlich starken Sehne an die Tuberositas radii, unterhalb der Insertion der tiefen Sehne des Biceps brachii.

### *4. Supernumeräre Brachiales interni.*

#### a. Brachialis internus minor lateralis.

Beobachtet im Februar 1857 am rechten Arme eines Mannes.

Dreiseitiger, 2 Z. 3 Lin. (1 Z. 6 Lin. am Fleischtheile, $^3/_4$ Z. an der Sehne) langer, 6 Lin. am Ursprunge und 2 Lin. am Ansatze breiter Muskel.

Ansatz. An die Ulna neben dem Brachialis internus normalis.

#### b. Brachialis internus minor medialis.

Beobachtet am rechten Arme eines Mannes, welcher am Unterarme einen Tensor lig. carpi volaris proprii besass.

Spindelförmiger Muskel von $6^1/_2$ Zoll ($3^1/_2$ Zoll am Fleischtheile und 3 Z. an der Sehne) Länge; von $3^1/_2$ Lin. am Ursprunge, 5 Lin. am Fleischkörper, 1 Lin. an der Sehne Breite; 1 Lin. am Fleischtheile und $^1/_2$ Lin. an der Sehne Dicke.

Ursprung. Am Angulus humeri medialis gleich unterhalb der Insertion des Coraco-brachialis mit einer 4—6 Lin. langen und $3^1/_2$ Lin. breiten Aponeurose.

Verlauf. Vor dem Brachialis internus, dessen Bündel kreuzend und allmählich von dem Angulus hu-

Digitized by Google

meri medialis sich entfernend, bis zur medialen Seite der Trochlea humeri, 1 Z. vom Epitrochleus lateralwärts, abwärts; am Ende hinter dem Brachialis internus.

Ansatz. Mit einer starken, dreieckigen, 1 Z. hohen und 10 Lin. breiten, mit der Ellenbogengelenkkapsel verwachsenen Ausbreitung seiner Sehne hinter dem Brachialis internus, über dessen Insertion, quer an die vordere Fläche des Processus coronoideus der Ulna.

*5. Ursprung mittelst eines brückenförmig über Gefässe und Nerven ausgespannten aponeurotischen Blattes vom Ligamentum intermusculare mediale.*

Beobachtet im September 1867 an beiden Armen eines Mannes, bei Vorkommen einer anomal hoch entsprungenen Arteria interossea am rechten Arme.

Der Pronator teres entsprang an beiden Armen noch $1^1/_4$ Z. über dem Epitrochleus von dem Angulus medialis humeri und dem Ligamentum intermusculare mediale. Der Brachialis internus entsprang nicht nur wie gewöhnlich vom Humerus an den bekannten Stellen und darunter von dessen Angulus medialis, sondern auch über dem Pronator teres noch mit einem am rechten Arme 1 Z., am linken Arme $1^3/_4$ Z. hohen, an beiden Armen $^1/_2$ Z. breiten, starken aponeurotischen Blatte vom Ligamentum intermusculare mediale. Dadurch entstand zwischen dem letzteren und dem anomalen aponeurotischen Blatte des Brachialis internus ein Kanal, in welchem, weit von dem gewöhnlichen Platze medialwärts gerückt, am rechten Arme die anomal hoch entsprungene Art. interossea mit den



Digitized by Google

entsprechenden Venen und dem Nervus medianus, am linken Arme dieser und die Vasa brachialia Platz nahmen.

---

Der *Musculus brachialis internus* ist somit vielen Varietäten unterworfen. Er kann zweiköpfig (Meckel, Gruber u. A.), oder dreiköpfig (Albin u. A.), und zweibäuchig (Gruber) vorkommen. Es können sich von seinen beiden Hälften Bündel, Portionen und Schichten ablösen, die bald im Sulcus bicipitalis und S. cubiti anterior lateralis, bald im Sulcus bicipitalis und S. cubiti anterior medialis Platz nehmen. Diese Bündel, Portionen und Schichten endigen aber auf sehr verschiedene Weise. Die der ersten Lagerungsart setzen sich an den Radius (Gruber, Führer, Henle), oder an den Radius und Pronator teres (Gruber), oder an die Ulna u. s. w. (Henle, Gruber), oder an den Pronator teres allein (Gruber), oder verlieren sich in die Unterarmaponeurose — Fasciculus brachio-fascialis lateralis — (Sömmerring, Gruber). Die der zweiten Lagerungsart setzen sich an den Radius, Ulna u. s. w. (Gruber), oder gehen, nach einer Strecke ihres Verlaufes und nachdem sie in mehreren Fällen anomal weit medialwärts gerückte Vasa ulnaria communia, bei hohem Abgange der Art. radialis, und den Nervus medianus von vorn bedeckt hatten, wieder in den Brachialis internus über (Quain, Gruber), oder verlieren sich in die Unterarmaponeurose — Fasciculus brachio-fascialis medialis — (Theile, Gruber, Henle, Wood). Auch können an beiden Seiten des

Digitized by Google

gewöhnlichen Brachialis internus kleinere, ganz selbstständige und wirklich supernumeräre Muskeln d. i. der B. i. *minor lateralis* (Hildebrandt, Dawson, Gruber) und der B. i. *minor medialis*, entweder zweiköpfig (Meckel) oder einköpfig (Gruber) angetroffen werden. Endlich kann der Brachialis internus mit einem brückenförmig ausgespannten aponeurotischen Blatte auch vom Ligamentum intermusculare mediale entspringen und mit letzterem einen Kanal zur Aufnahme anomal medialwärts gerückter Gefässe und eines Nerven bilden (Gruber).

St. Petersburg, den 16. October 1867.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 259 — 269.)

Digitized by Google

$\frac{17}{29}$ October 1867.

## Einige Worte über die Gestalt des Hirns der Seekühe (Sirenia), von J. F. Brandt.

Da die Hirnbildung der Thiere jedenfalls einen mächtigen Einfluss auf ihre biologischen, besonders ihre psychischen Eigenschaften ausübt, so musste bei meinen monographischen Arbeiten über die Seekühe (wobei namentlich der Bau der von Steller beschriebenen, so vielfach besprochenen, Form derselben, die *Rhytina*, ganz besonders Berücksichtigung fand, ja die fraglichen umfassenden Studien veranlasste) der Wunsch rege werden, Kenntniss von ihrem Hirnbau nehmen zu können.

Vergeblich sah ich mich indessen nach einer Beschreibung und Abbildung eines Seekuhhirns um. In allen bisher über den Bau der Seekühe veröffentlichten Mittheilungen vermisste ich die Anatomie des Hirns; ein Umstand, der natürlich darin seine Erklärung findet, dass man zeither meist nur in Weingeist aufbewahrte Exemplare zergliederte.

Um nun aber doch eine, wenn auch nur oberflächliche, Kenntniss über die äusseren Umrisse des Hirns zu gewinnen, liess ich die Hirnhöhle des Schädels der *Rhytina*, des *Manatus* und der *Halicore* mit Gyps aus-

Digitized by Google

füllen. Auf diesem Wege wurden Abgüsse gewonnen, die wenigstens eine allgemeine Idee von den äusseren Umrissen des Hirns der genannten drei Gattungen der Sirenen bieten und manche morphologische Kennzeichen wahrnehmen lassen.

Sie zeigen namentlich, dass keines der drei Hirne sich auf den bei den echten *Cetaceen* herrschenden Typus der Hirnbildung zurückführen lässt.

Selbst von einer innigen Annäherung der Gehirne der *Sirenien* an die der *Pachydermen* kann keine Rede sein, obgleich das grosse Hirn der *Halicore* in Bezug auf seine Form etwas an das der *Tapire*, das grosse Hirn der *Rhytina* aber durch die ansehnliche Breite seiner hinteren Lappen, im Vergleich mit seinen vorderen, schmäleren, schwach an das Hirn der *Elephanten* erinnern dürfte.

Die Gehirnabgüsse der drei lebend beobachteten Sirenengattungen weichen übrigens unter sich so bedeutend ab, dass jeder derselben ein besonders gestaltetes Hirn zu vindiziren ist, jedoch so, dass die drei, obgleich unter sich verschiedenen Hirnformen in einem unverkennbaren, verwandtschaftlichen Connexe stehen und sämmtlich im Verhältniss zur Körpergrösse der Thiere auf ein sehr geringes Volum der Hirne der stupiden *Sirenien* hinweisen.

Das grosse Hirn der *Halicore* zeichnet sich durch seine Längenentwickelung, die ansehnliche Grösse des stark gewölbten vorderen Lappens der grossen Hemisphären im Vergleich zum hinteren, kleineren derselben, so wie durch schmälere *processus clavati* aus.

Im Gegensatz zu dem von *Halicore* erscheint das grosse Hirn bei *Manatus* viel kürzer, aber in der

Digitized by Google

Mitte und hinten viel breiter, während der vordere und hintere Lappen der Hemisphären gleich gross, die *processus clavati* aber ansehnlicher sind.

Das grosse Hirn (*cerebrum*) der *Rhytina* lässt sich gewissermaassen, jedoch nicht ganz streng, als Mittelform zwischen dem von *Manatus* und *Halicore* betrachten.

Im Allgemeinen könnte man dasselbe als ein mit weit schmäleren, kürzeren und weniger convexen vorderen, aber mit breiteren hinteren Lappen versehenes, verkürztes Hirn von *Halicore* ansehen. Die geringere Convexität des vorderen, so wie die ansehnlichere Grösse und Breite des hinteren Lappens der Hemisphären erinnern aber offenbar an *Manatus*, eben so wie ihre Verkürzung und die ansehnlichere Grösse der *processus clavati*.

Im dritten, fast vollendeten Fascikel meiner *Symbolae Sirenologicae* sollen die Abgüsse der Sirenen-Hirne noch näher erläutert und gleichzeitig bildlich dargestellt werden.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 269 — 270.)

Digitized by Google

$\frac{12}{24}$ Septembre 1867.

## Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae, scripsit C. J. Maximowicz.

### DECAS SEXTA.

**Acer capillipes.** Arboreum glabrum; foliis ambitu ovatis caudato-acuminatis, circumcirca subduplicato-serratis, serraturis mucronulatis, subtus ad venarum axillas membranula acuminata adauctis, infra medium trilobis, vel saepe, ob lobulos duos basales, quinquelobis, lobis majoribus patentibus acuminatis; racemis terminalibus coëtaneis elongatis, multifloris, inferne interdum subcompositis, folio parum brevioribus; pedicellis tenuibus florem majusculum triplo saltem superantibus; sepalis spathulatis, petalis longioribus obovatis stamina aequantibus, fructibus....

Hab. in silvis subalpinis et alpibus altioribus provinciae Senano insulae Nippon.

A speciebus affinibus flore longissime pedicellato distinctissimum, ad seriem *A. rufinervis* S. Z., *A. tegmentosi* Maxim., et *A. pensylvanici* L. pertinens, foliis angustioribus lobisque patentibus neque porrectis etiam sterile cognoscendum, cum *A. tegmentoso* glabritie membranulisque paginae inferioris foliorum ma-

Digitized by Google

gis conveniens. E descriptione tantum simile videtur *A. crataegifolio* S. Z., sed in hoc folia saepe integra, forma, lobis et serraturis diversissima.

**Acer circumlobatum.** Petiolis, foliis subtus, pedunculis samarisque villosis; petiolis lamina brevioribus; foliis rotundatis vel rotundato-ovalibus profunde cordatis, lobis saepissime sese invicem obtegentibus, 11-nerviis, subtus prominenti-nervosis et reticulatis, ad axillas rufobarbatis, ad laminam demum interdum subglabratis, 9—11-lobis, lobis basalibus minutis, lateralibus sensim majoribus, omnibus undique patentibus deltoideis acuminatis, terminali deltoideoovato longe acuminato; corymbo terminali foliis duobus fulto, florifero....., fructifero dimidium folium aequante, oligo- (ad 6-) carpo, pedicellis pedunculo parum brevioribus subpollicaribus; samaris subhorizontali-patentibus, loculis subglobosis elevato-nervosis dense alisque triplo longioribus semiobovatis extus recte marginatis villosis.

In silvis subalpinis prov. Senano ins. Nippon.

Nulli e notis arctius affine, solo *A. glabro* Torr., (e specimine a Dr. Lyall collecto deflorato), subsimile, sed hoc, praeter glabritiem, differt foliis 3—5-lobis sub-5-nerviis, basi subtruncatis vel leviter cordatis, serraturis minoribus densioribus, corymbis ad basin ramuli foliiferi lateralibus, alis samararum (juvenilium) arcuato-erectis, ex Nuttall sylv. amer. II, 33. erectis subobovatis brevibus, illis *A. campestris* L. aequimagnis vel brevioribus, sed latioribus et obtusioribus, ex Torrey et Gray (fl. Am. bor.) vero divergentibus.

**Acer argutum.** Dioicum; ramulis petiolisque crispe puberulis; foliis juvenilibus subtus subincanis, adultis

Digitized by Google

praesertim secus venas densius pilosis, ambitu rotundatis obovato-rotundatisve basi cordatis, quinquelobis (3—7-lobis), lobis tribus terminalibus multo majoribus deltoideo-ovatis caudato-acuminatis, lateralibus 2 (—4) minoribus, rarius subdeficientibus, subhorizontalibus, omnibus argute duplicato-serratis, subtus elevato-costatis, costis secus nervum medium subdenis, et reticulato-venosis; gemmis floriferis ad basin ramuli foliosi; floribus subcoëtaneis fasciculato-racemosis, basi tegmentis amplis rotundato-obovatis obvallatis, pedicellis elongatis basi filiformi bracteatis; sepalis obovatis petalisque brevioribus angustioribus erectis, masculi staminibus, feminei stigmatibus arcuato-patentibus elongatis exsertis; pedunculo fructifero elongato; samaris subhorizontaliter divaricatis, loculo ovato planocompresso, profunde reticulato-exsculpto, commissura loculo aequilata, alis obovato-oblongis loculum plus duplo superantibus.

Hab. in provinciis Senano et Nambu, in silvis subalpinis.

*A. glabro* Torr. et Gray. valde affine, sed hoc, praeter glabritiem et fructus supra descriptos, foliis subtus haud reticulatis costisque subsenis statim distinguitur. Adest affinitas remota etiam cum *A. caudato* Wall.

**Acer barbinerve.** Fruticosum, dioicum; cortice laevi fusco; ramulis petiolisque crispe puberulis; foliis tenuiter membranaceis, subtus pilis ad venas densioribus subincanis et ad axillas dense villoso-barbatis, costis secus nervum medium subsenis debilibus arcuatis reticuloque inconspicuo haud prominentibus, ambitu ovatis rotundatisve basi cordatis vel truncatis,



Digitized by Google

3—5-lobis, grosse pauciuscule duplicatim dentato-serratis, lobis terminalibus multo majoribus ovatis longe acuminatis, basalibus parvis vel subdeficientibus; gemmis floriferis secus ramulos lateralibus et ad basin ramuli foliiferi terminalibus; floribus subcoëtaneis basi tegmentis obovatis fultis fasciculato-racemosis; pedicellis elongatis, basi filiformi-bracteatis; sepalis spathulatis apice barbatis petalisque aequilongis obovatis erectis, masculi staminibus longe exsertis, stigmatibus amplis arcuatopatentibus; pedunculo fructifero elongato; samaris sub angulo obtuso divergentibus, loculo obovato plano-compresso profunde reticulato-exsculpto, commissura loculo angustiore; alis oblongis vel spathulato-oblongis loculum triplo superantibus.

Hab. in jugo litorali Mandshuriae, a 44° meridiem versus, v. gr. in silvis ad fontes fl. Li-Fudin ad Usuri superiorem, ad fl. Wai-Fudin aestuarii St. Olgae, in sinu May et in portu Deans-Dundas sinus Victoriae.

Praecedenti simile, sed foliorum nervatione jam sterile tute discernendum. Foliorum compage nervisque magis quam praecedens ad *A. glabrum* T. et Gr. accedit, sed serraturis et forma foliorum magis ab illo differt quam *A. argutum*.

Utraque species affinis videtur *A. pycnantho* C. Koch in Miq. Ann. Mus. Lugd. bat. I, 251; Miq. ibid. II. 89., mihi tantum e descriptione nimis brevi cognito. At huic flores praecoces ruberrimi (in nostris lutescentes), et pedicelli sub flore bracteati tribuuntur, et comparatur species cum *A. rubro* L., a nostris longe remoto.

**Acer nikoënse.** Arboreum, dioicum; ramulis novellis

Digitized by Google

pedunculis petiolis foliisque subtus ad venas dense villoso-hirtis; foliis ternatis, foliolo medio elliptico vel obovato breviter acuminato, basi cuneata integro ceterum grosse obtuse serrato, longius petiolulato, lateralibus obliquis subconsimilibus ovatisve brevissime petiolulatis; omnibus valide costatis reticulatis, reticulo utrinque praesertim subtus prominente, pagina superiore praeter nervos breviter puberulos glabra, inferiore ubique pube fulvescente praesertim secus venas densius villoso-hirta; umbellis terminalibus coëtaneis brevissime pedunculatis subtrifloris, floribus nutantibus, sepalis rotundatoovalibus unguiculatis petalisque obovatis quinis, staminibus floris masculi exsertis, feminei inclusis castratis; samaris pendulis basi rufovillosis, loculis horizontaliter patentibus crassissime lignosis oblique oviformibus, in alas late obovatas apice rotundatas, a basi erecta incurvas conniventes vel totas erectas, loculum quadruplo superantes abeuntibus. — *Negundo? nikoënse* Miq. l. c. II. 90. (specimini sterili superstructum).

In silvis subalpinis montium interiorum insularum Kiusiu et Nippon.

Species peculiaris, typum proprium efformans.

**Acer mandshuricum.** Arboreum, dioicum, glabrum, ramulis creberrimis tortuosis cortice cinereo scabro; foliis longe petiolatis, petiolo laminam superante, ternatis, novellis subtus ad costam villo tenui parco fugaci adspersis, adultis glaberrimis subtus glaucis, omnibus terminali longius petiolulatis, lanceolatis acuminatis, supra basin integram, in terminali cuneatam, in lateralibus obliquam rotundatam, inaequaliter obtuse serratis; corymbis terminalibus pauci-

Digitized by Google

floris; floribus.....; samaris angulo obtuso patentibus loculo globoso-oviformi subreticulato-nervoso tenue lignoso, biloculari! axin versus pervio! dispermo; alis quintuplo longioribus rectis semiobovatis basi angustatis.

Hab. variis locis Mandshuriae austro-orientalis, in silvis.

Stirps ob fructus conformationem quam maxime memorabilis, typum iterum a ceteris remotum praebens, floribus adhuc ignotis.

*Nota. Acera* hisce proposita, cum multis aliis japonicis hucusque imperfecte cognitis, mox in dissertatione propria fusius describere iconibusque illustrare in mente est.

**Valeriana flaccidissima.** Herbacea humilis flaccida glabra, stolonibus longissimis ditissima; foliis tenuiter membranaceis, radicalibus numerosis modice petiolatis cordatis ovatis rotundatisve integris vel crenato serratis, rarissime lobulis 2 lateralibus accessoriis auctis, caulinorum paribus 1—3, 1—4-jugis, jugo infimo cauli approximato, saepissime 1-jugis, lobis ovatis rotundatis obtusis acuminatisve crenato-serratis subintegrisve; corymbo densifloro demum sparsifloro vel verticillatim effuso; bracteis linearibus ipsa basi ciliatis; floribus minutis hermaphroditis, genitalibus inclusis, corollae tubo brevi, limbo 5-lobo; fructu elongato-ovato glabro.

Hab. in graminosis silvarum humidis et secus rivulos umbrosos, in interioribus alpibus ins. Kiusiu, et circa Yokohamam ins. Nippon, loco ultimo sat frequens.

Floribus fructibusque minutis, foliis radicalibus

Digitized by Google

numerosis convenit cum *V. Hardwickii* Wall., sed statura humili, praesentia stolonum, genitalibus inclusis, et fructu longiore diversa. Indole foliorum *V. tripteridi* L. vel *V. sisymbriifoliae* Vahl. appropinquans, ab utraque vero floribus hermaphroditis duplo vel triplo minoribus, genitalibus inclusis, et fructu duplo vel triplo minore abhorrens. A *V. sambucifolia* Mik. (varietate *V. officinalis* L.), quae etiam in Japonia crescit, sed nostrae numquam consociata est, etiam parvitate florum et fructuum et genitalibus inclusis, praeter habitum, diversa.

**Abies diversifolia.** (Tsuga) Arbor trunco elato, coma anguste conica elongata, ramis ramulisque virgatis; foliis subdistichis planis margine integerrimis, subtus utrinque juxta nervum fasciis stomatum circiter 10 albidis notatis, linearibus, brevissime petiolatis, terminalibus cujusvis ramuli (et plurimis in planta juvenili) apicem versus paullo attenuatis, ipso apice acutis, reliquis multo numerosioribus ubique aequilatis apice emarginatis; amentis staminigeris arcte sessilibus cylindrico-globosis, femineis inter ramenta immersis substipitatis erectis; strobili subsessilis reflexi vel nutantis anguste elliptici acuti bracteis brevissimis inclusis truncatis emarginatis, squamis e basi latè cuneata orbicularibus vel rotundato-obovatis truncatis vel leviter emarginatis.

Hab. in insulae Nippon alpinis, uti videtur haud rara, in Kiusiu m. Naga-yama rarissima.

Intermedia inter *A. Tsuga* S. Z. et A. *canadensem* Mx., habitu plantae americanae accedens, quae etiam folia apicem ramulorum versus acutiora, et strobili squamas nostrae consimiles habet, sed ab hac nostra

Digitized by Google

planta dignoscitur foliis margine integerrimis emarginatis, strobili forma, ab utraque specie amentis masculis sessilibus, ab *A. Tsuga* insuper habitu diversissimo et constantissimo, jam in plantulis biennibus semper manifesto, fronde subtus pallidiore nec argentea, foliis difformibus majoribus, coni ejusque squamarum forma. Definiatur igitur

*Abies Tsuga* S. Z. Arbor mediocris trunco brevissimo, coma globosa densissima ramosissima, ramulis approximatis patulis; foliis subdistichis planis, margine integerrimis, subtus utrinque juxta nervum fasciis stomatum argenteis circiter 8 notatis, linearibus, omnibus conformibus, apice obtuso emarginatis; amentis staminigeris stipitatis globoso-cylindricis, femineis nutantibus exserte pedunculatis; strobili erecti vel nutantis distincte pedunculati rotundato-elliptici obtusi bracteis brevissimis inclusis truncatis bifidis, squamis late orbicularibus truncatis vel leviter emarginatis vulgo stipitatis. — Habitu humiliore diffuso appropinquat *A. Brunonianae* Lindl., quae diversa est foliis serrulatis apice integris, strobili ovati squamis sessilibus.

**Juniperus nipponica.** (Oxycedrus) fruticosa decumbens (?), densissime frondosa et ramosa, ramis firmis, ramulorum apicibus nutantibus, fronde luteoviridi; foliorum verticillis approximatis, pulvinis valde tumentibus; foliis dense imbricatis ternis naviculari-incurvis lanceolatis exacte triquetris pungenti-acutis, superne sulco angustissimo profundo subinconspicuo percursis et in sulci fundo linea angusta pallidiore notatis, subtus obtuse carinatis; galbulis monospermis globosis folium superantibus laevibus atris caesio-

Digitized by Google

pruinosis, magnitudine pisi minoris; seminibus ovoideis, foveis dorsalibus resiniferis ovalibus acute marginatis, ad mediam seminis altitudinem protensis.

In alpibus prov. Nambu Nippon borealis.

A simillima *J. nana* W. statim foliorum sulco profundo, galbulisque apice haud tuberculatis distincta. Habet sese ad *J. rigidam* S. et Z. fere ut *J. nana* W. ad *J. communem* L., ita ut forsan tantum var. alpina prioris. Sed hucusque transitus nulli observati, foliaque videntur nimis diversa.

**Juniperus litoralis.** (Oxycedrus) fruticosa prostrata longe prorepens, cortice fusco, ramis crassis firmis longissimis ramulisque dense aggregatis apice erectis, fronde densissima glaucoviridi, verticillis foliorum approximatis, pulvinis alternis tumentibus, foliis ternis dense imbricatis erectis linearisubulatis rectis, sensim in mucronem pungentem acuminatis, superne canaliculatis et in fundo sulci linea alba unica notatis, subtus convexis, galbulis trispermis folio brevioribus globosis laevibus coeruleis eximie caesio-pruinosis opacis, mole pisi majoribus; seminibus triquetro-ovoideis, foveis dorsalibus medium dorsum occupantibus oblongis utrinque acuminatis obtuse marginatis.

Hab. in litore marino, facile per totam Japoniam, in arena mobili caespites amplissimos efformans, v. gr. in insula Yeso prope Hakodate variis locis, in Nippon boreali: Nambu, et media: 100 stadia a Yedo boream versus in litore oceanico. Ad promontorium Siriki saki, et in insula Yakuno-sima, a Kiusiu meridiem versus sita, collecta fuit a C. Wright (v. specc. frf., *J. taxifoliae* H. et A. admixta).

Digitized by Google

*J. rigidae* S. Z. proxima, diversa habitu, frondis densissimae colore, foliorum directione, galbulis majoribus eximie caesiis, seminumque majorum forma. *J. taxifolia* H. et A., quacum ab A. Gray (in schedula) confusa videtur, a nostra diversissima habitu saepius arborescente, fronde parca, verticillis foliorum remotis, foliis patentibus latis brevibusque saepissime obtusis vel acutis, galbulis lucidis minoribus, et seminibus foveisque.

(Tiré du Bulletin, T. XII, pag. 225—231.)

Digitized by Google

$\frac{3}{15}$ October 1867.

## Über die durch den rothen Lichtstrahl hervorgerufenen Veränderungen in den Chlorophyllbändern der Spirogyren, von El. Borščow, Privatdocenten an der St. Wladimir-Universität in Kiew.

Famintzin theilt in einer seiner interessanten Schriften[1]) mit, dass bei längerer Einwirkung des concentrirten Kerosin-Lampenlichtes auf *Spyrogira orthospira* Näg. in den Zellen dieser Süsswasseralge bemerkenswerthe Veränderungen stattfinden. Er beobachtete nämlich, dass, nachdem die Chlorophyllbänder nach den ersten 48 Stunden der Einwirkung des Lampenlichtes, mit Stärke gänzlich überfüllt worden waren, eine lebhafte Zelltheilung eintrat. Darauf behielten die Chlorophyllbänder in einigen Zellen ihre frühere Form und Anordnung, in anderen dagegen wurden beide vollkommen verändert, indem die Chlorophyllbänder sich zu kugeligen oder amorphen grünen Massen zusammenballten. In diesem letzteren Zu-

1) Дѣйствіе свѣта на водоросли и другіе близкіе къ нимъ организмы. 1866. Eigentlich erschien die citirte Schrift noch früher und ist in den Mélanges biolog. tirés du Bullet. de l'Acad. des sciences de St.-Pétersbourg, Jahrg. 1865 publicirt worden, unter dem Titel: Wirkung des Kerosin-Lampenlichtes auf *Spiroggra orthospira* Näg.



Digitized by Google

stande gelang es Famintzin, die *Spirogyr*-Fäden im vollen Lampenlichte noch während 2—4 Wochen lebensfähig zu erhalten. Dann aber starben sie sämmtlich ab; die bis dahin noch grünen, amorphen Chlorophyllmassen nahmen dabei eine goldgelbe Farbe an und enthielten (in sehr vielen Zellen) keine Spur von Stärke mehr.

Dieselbe Reihe von Erscheinungen kann nun leicht in den Zellen der *Spirogyren* während einer sehr kurzen Zeit hervorgerufen werden, wenn man auf die unter dem Mikroskop befindlichen Algenfäden rothes Licht von gehöriger Intensität andauernd einwirken lässt. Sämmtliche Vorgänge in den Zellen können auf diese Weise sehr bequem Schritt für Schritt verfolgt werden.

Ich experimentirte mit zwei *Spirogyra*-Arten, nämlich mit der *Sp. decimina* Kg. und einer der *Sp. adnata* Kg. nahe verwandten Art. Die schöne *Sp. orthospira* Näg. konnte ich in den hiesigen Gewässern nicht auffinden; sie würde namentlich für derartige Versuche, wegen der Grösse ihrer Zellen, sich vorzüglich eignen.

Lässt man nun rothes, durch den Spiegel des Mikroskops concentrirtes Licht[2]) auf die in einem dunkeln Raume[3]) befindlichen, vollkommen frischen *Spirogyren*[4]) einwirken, so werden die stickstoffhaltigen

---

2) Ich benutzte eine concentrirte Lösung von doppelt-chromsaurem Kali, welche eine 2,5 Centim. dicke Flüssigkeitsschicht bildete.

3) Bei diesen Versuchen benutzte ich dieselbe Dunkelkammer, welche ich in einem früheren Aufsatze (Wirkung des rothen und blauen Lichtstrahls auf das bewegliche Plasma etc.) ausführlich beschrieben habe.

4) Es wurde nicht destillirtes, sondern dasjenige filtrirte Was-

Digitized by Google

Elementartheile ihrer Zellen alsbald in Angriff genommen. Dabei entstehen Veränderungen, zunächst in dem grünen, zu spiraligen Bändern geformten Plasma, dann aber auch im farblosen, worauf die gesammte Lebensthätigkeit der Zellen für immer erlischt.

In den ersten 30 bis 45 Minuten der Einwirkung treten keine besonderen Veränderungen im Äusseren der Chlorphyllbänder ein. Wie unter normalen Verhältnissen zeigen diese auch jetzt die frühere Anordnung in Spiralen; der Parallelismus der Spiralwindungen und der flügelartige, abgerundet gezähnelte Rand der Bänder bleiben unverändert. Der einzige, jedenfalls sehr wichtige Unterschied besteht darin, dass die Stärkemenge im Chlorophyll und besonders in den grossen, kugeligen Körnern, welche den Bändern aufsitzen, eine viel bedeutendere geworden ist, wodurch man sich leicht durch die Jodreaction überzeugen kann. In diesen letzteren bildet die Stärke schon ganze Gruppen von äusserst feinen Körnchen; aber auch in der Chlorophyllsubstanz der Bänder hat die Menge derselben um ein nicht Unbedeutendes zugenommen, und einzelne Körnchengruppen kommen auch hier vor. Dieser lebhafte Vorgang der Stärkebildung und zwar in so kurzer Zeit, den auch Famintzin im starken, gewöhnlichen Lampenlichte beobachtete[5]), wird nicht befremden, wenn wir uns erinnern, dass das rothe Licht die Sauerstoffabscheidung in den chlorophyllhaltigen Zellen energisch befördert, in die-

---

ser gebraucht, in welchem die *Spirogyren* am Orte des Vorkommens vegetirten.

5) l. c. p. 42, 43.

Digitized by Google

ser Hinsicht dem gemischten Lichte kaum nachsteht[6]) und, im gegebenen Fall — da es concentrirt auf die im Dunkeln befindlichen Algenfäden einwirkte — vielleicht dasselbe übertrifft. Dieser abgeschiedene Sauerstoff ist aber das Zersetzungsprodukt der Kohlensäure, welche die grünen Zellen im rothen Lichte begierig aufnehmen, und des Wassers. Während nun der überschüssige Sauerstoff ausgegeben wird, verbinden sich unter Mitwirkung des Chlorophylls die Elemente des Kohlenstoffs (oder einer niedrigeren Oxydationsstufe desselben) und des Wassers etwa nach folgendem Schema:

$$x\,(\mathrm{C O_2}) + x\,(\mathrm{H_2O}) = x\,(\mathrm{O_2}) + x\,(\mathrm{CH_2O}).$$

Nun ist aber x (CH$_2$O) der allgemeinste Ausdruck für Stärke und andere Kohlenhydrate, sowie auch für die mit ihnen nahe verwandten Substanzen, wie rechte und linke Glucose u. s. w. Aus dieser Auseinandersetzung will ich durchaus nicht den Schluss ziehen, dass nach der Sauerstoffabscheidung die übrig gebliebenen Reste der Kohlensäure und des Wassers sich direct zur geformten Stärke verbinden. Aber dass dabei jedenfalls ein Stoff entsteht, der mit der grössten Leichtigkeit in die organisirte, körnige Stärke übergeht, ist gewiss. Am wahrscheinlichsten ist es die Glucose, welche durch Abgabe eines Moleküls Wasser sich leicht in eine Verbindung von der Zusammensetzung der Stärke umwandeln kann:

$$\underbrace{\mathrm{C_6H_{12}O_6}}_{\text{Glucose}} - \mathrm{H_2O} = \underbrace{\mathrm{C_6H_{10}O_5}}_{\text{Stärke}}.$$

6) Vergl. die Versuche von Sachs. Botan. Zeitung 1864. — Experimental-Physiologie, p. 24—27.

Digitized by Google

Diese Vermuthung, welche auch Sachs in seiner Physiologie für die richtigere hält, findet ihre Unterstützung sowohl in dem ungemein leichten Auflösen der Stärke in Glucose und abermaligem Übergange dieser letzteren in geformte Stärke — ein beständiger Vorgang in den Zellen stärkehaltiger Saamen bei der Entwickelung des Keimes —, als auch in dem Umstande, dass in denjenigen Chlorophyllbildungen, welche normal keine Stärke erzeugen (wie im Chlorophyll der Zellen von *Allium Cepa*), anstatt derselben grosse Mengen Glucose gebildet werden[7]).

Im Anfange besteht also die Wirkung des rothen Lichtes auf die Chlorophyllbänder in einer Steigerung der Thätigkeit des Chlorophylls als assimilirenden Elementartheiles der Zelle.

Wird nun mit der rothen Beleuchtung fortgefahren, so erscheinen die Chlorophyllbänder, nach Verlauf einer Stunde oder etwas später, sowohl in ihrer Anordnung, als auch in der Molecularstructur gestört. Die einzelnen Windungen der Spirale sind jetzt nicht mehr einander parallel, sondern mehr oder weniger gegen einander geneigt. Die Bänder liegen nicht mehr dicht dem dünnen, farblosen Plasmabelege an, sondern verlieren ihr straffes Aussehen, krümmen sich, sind auch mehr nach dem Innern der Zelle gerückt und scheinbar vom farblosen Plasma getrennt. Bisweilen bemerkt man dabei ein Zusammenfliessen zweier benachbarten halben oder ganzen Windungen der Spirale. Der flügelartige, gezähnelte Rand der Bänder, welcher im normalen Zustande, besonders bei

7) Sachs, Experimental-Physiologie, p. 326.

Digitized by Google

*Sp. decimina* scharf contourirt ist, verliert diese Schärfe seiner Umrisse und wird nur schwach wellig, oder sogar ganz eben. Die grossen Chlorophyllkörner, welche den Bändern aufsitzen, schwinden zum Theil, indem sie mit der deutlich körnig gewordenen Substanz derselben verschmelzen. Endlich hat die ganze Chlorophyllmasse nicht mehr die frühere schöne saftgrüne Farbe (besonders bei *Sp. adnata*), sondern zeigt einen Stich in's Gelbliche.

Dieser veränderte Zustand der Chlorophyllbänder tritt allmählich und zwar nicht gleichzeitig in allen vorhandenen Zellen des Spirogyra-Fadens ein, sondern in einigen früher, in anderen später. In einigen Zellen werden die Chlorophyllbänder, sogar bei längerer Einwirkung des rothen Lichtes, nur äusserst wenig verändert. Sie erscheinen nämlich nur etwas aus ihrer Lage gerückt, und ihre Windungen sind nur wenig gegen einander geneigt. Woher dieser Unterschied komme, was die Ursache einer solchen Tenacität der letzteren sein mag, ist schwer zu entscheiden, da durchaus keine Verschiedenheit der Zellen mit veränderten Chlorophyllbändern von denen mit unveränderten nachzuweisen ist. Famintzin ist bei seinem Versuche mit *Sp. orthospira* ebenfalls auf solche verwickelte Erscheinungen gestossen [8]).

Prüft man nun die veränderten Chlorophyllbänder auf ihren Stärkegehalt, so erweisen sich dieselben dermaassen mit Stärke überfüllt, dass an vielen Stellen die Chlorophyllsubstanz beinahe gänzlich verdrängt und durch Gruppen von Stärkekörnern ersetzt

8) l. c. p. 43.

Digitized by Google

ist. Demnach muss das körnige Aussehen der Bänder, sowie auch ihre hellere Farbe, zum Theil wenigstens, in dem enormen Anhäufen der Stärke ihren Grund haben.

Ausser dem grünen Endoplasma (den Chlorophyllbändern) enthalten die Zellen der *Spirogyren* auch farbloses, welches das erstere umgebend und nach aussen dem Exoplasma (der Hautschicht Pringsh.) dicht anliegend, einen schwachen Wandbeleg bildet. Von diesem Wandbelege gehen zum grossen, centralen Zellkern dünne Plasmastränge. Durch eben solche steht der Zellraum auch mit den Chlorophyllbändern in Verbindung. Unter normalen Verhältnissen bemerkt man sowohl in den ersteren, als auch in den letzteren Plasmasträngen eine fortdauernde, zusammenziehende Bewegung[9]). Diese wird auch bei dem eben besprochenen veränderten Zustande der Chlorophyllbänder noch wahrnehmbar, ist aber bedeutend schwächer geworden als vorher.

Bei weiterer Einwirkung des rothen Lichtes tritt in den Spirogyra-Fäden eine lebhafte Zelltheilung ein. In einem von mir beobachteten Falle theilten sich beinahe sämmtliche Zellen des Fadens rasch, durch Bildung vollständiger Scheidewände; in einem anderen theilten sich 30 Zellen von den 56 in einem Spirogyra-Stücke vorhandenen. In beiden Fällen ist diesem Theilungsvorgange durchaus kein merklicher Zuwachs der Mutterzellen vorangegangen.

---

9) In den Zellen von *Sp. adnata* ist die Bewegung schwer zu beobachten, weil die Windungen einzelner Chlorophyllbänder sehr dicht aneinander gedrängt sind. *Sp. decimina* eignet sich dazu besser.

Digitized by Google

Gleichzeitig mit dem Anfange der Scheidewandbildung in den Zellen beginnt auch die vollständige Degradation der schon veränderten Chlorophyllbänder und überhaupt des ganzen in den Zellen enthaltenen Plasmas. Die Chlorophyllbänder ziehen sich noch mehr zusammen und ballen sich endlich zu Kugeln oder amorphen, hellgrünen, nur wenig körnigen Massen. Solche Kugeln treten entweder einzeln in jeder Zelle auf und dann verdanken sie ihren Ursprung dem allmählichen Zusammenziehen und Verschmelzen sämmtlicher in der Zelle vorhandenen Chlorophyllbänder. Oder die Bänder einer Zelle zerfallen vor dem Zusammenballen in mehrere Stücke, welche dann durch Zusammenziehen mehrere Kugeln bilden. Nach dem völligen Zerfallen in Kugeln und amorphe, wolkige Massen ändert sich sehr bald die bis dahin noch hellgrüne Farbe des Chlorophylls in ein Fahlgrün, dann in Gelb, und endlich wird die Substanz desselben beinahe farblos. Prüft man jetzt die fahlgrünen oder gelben Massen auf ihren Stärkegehalt, so erweist es sich, dass in den Zellen, wo Theilungen stattfanden, die Stärke spurlos verschwunden —, in denen aber, welche sich nicht theilten, die Menge der Stärke eine höchst unbedeutende geworden ist.

Auf die eben beschriebenen Veränderungen in den Chlorophyllbändern folgen nun auch Veränderungen im farblosen Plasma. Die Bewegung in den Plasmasträngen hört völlig auf, das Wandplasma löst sich von der Zellwand und umhüllt die fahlgrünen Massen in Form eines zarten, glashellen, etwas körnigen Schlauches. Der Kern bleibt dabei entweder an seiner Stelle, in der Mitte der Zelle und wird, von der

Digitized by Google

fahlgrünen Masse umgeben, nicht sichtbar; oder er wird zur Seite geschoben und liegt innerhalb des hyalinen Plasmaschlauches. Dabei verliert er seine regelmässige Form und wird runzelig. Mit dem Eintreten dieser Erscheinungen sind sämmtliche Zellen leblos.

Dies sind die Vorgänge, welche unter dem Einflusse der rothen Strahlen in den Zellen der *Spirogyren* auftreten und binnen 3 bis 6 Stunden mit dem Absterben der meisten Zellen endigen. Dem Äusseren nach ist eine Analogie der stattfindenden Erscheinungen mit denen, welche ich im beweglichen, farblosen Plasma der Urtica-Haare beobachtete nicht zu verkennen. Hier wie dort entsteht bei der Einwirkung des rothen Lichtes eine Molecular-Veränderung in der Plasmasubstanz, nämlich eine Verdichtung desselben, begleitet von einer nicht näher bekannten chemischen Veränderung. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Vorgängen in den chlorophyllfreien und chlorophyllhaltigen Zellen besteht aber darin, dass bei dem farblosen Plasma wir zur Zeit nur noch das Faktische der Erscheinungen wissen, ohne im Stande zu sein, das innere Wesen der stattfindenden Molecularmetamorphose mit den nächsten Folgen desselben in Zusammenhang zu bringen. Dagegen ist in Zellen mit grünem Plasma eine Versinnlichung der stattfindenden Vorgänge im Zusammenhange mit ihren Folgen schon möglich. Meiner Ansicht nach entsteht die eben geschilderte Störung in der Lage und Anordnung der Chlorophyllbänder, ferner das Zusammenballen derselben zu Kugeln und endlich auch das rasche Absterben der Zellen nur in Folge eines durch die Wirkung des intensiven ro-



Digitized by Google

then Lichtes übermässig gesteigerten Assimilationsprozesses, dem ein energischer Stoffwechsel in der Zelle nachfolgt, dessen nächstes Resultat eine vollkommene Erschöpfung sämmtlicher Plasmagebilde in der Zelle ist.

Unter normalen Verhältnissen geht sowohl die Stärkebildung im Chlorophyll, als auch der Verbrauch der Stärke zu Gunsten der sich entwickelnden Zellen ganz allmählich vor sich. Eine Degradation des Chlorophylls und darauf das Absterben der grünen Zellen selbst erfolgt erst nach Verlauf einer bedeutend langen Periode, und dies aus dem Grunde, weil bei der allmählichen Bildung und weiteren Umwandlung der Stärke ein Theil sowohl des grünen als auch des farblosen Plasmas immerhin noch thätig bleibt und keine eingreifende Störung in der Molecularstructur erleidet. Ganz anders gestaltet sich die Sache im rothen Lichte. Indem das grüne Plasma dabei zur energischen Stärkeerzeugung angeregt wird, wird es im Ganzen in Angriff genommen. Da es aber bei der Stärkebildung substantiell betheiligt ist und mit der Zunahme der Stärkemenge ein fortwährendes Abnehmen seiner eigenen Substanz stattfindet[10]), so tritt endlich ein Moment ein, wo die Chlorophyllsubstanz durch Stärke beinahe vollständig verdrängt wird. Eine solche, wenn auch nur theilweise auftretende Verdrängung kann aber nicht stattfinden, ohne die früheren

10) So bemerkt man im Spätsommer in den Zellen alter Blätter an denjenigen Stellen, wo Chlorophyllkörner vorhanden waren, nur Anhäufungen von Stärkekörnern, welche von einem äusserst dünnen Überzuge des grünen Plasmas umgeben sind. (Vergl. Nägeli, Pflanzenphysiolog. Untersuchungen II, p. 398, so wie Sachs, Physiologie, p. 320).

Digitized by Google

Formenverhältnisse und die Vertheilung des grünen Plasmas zu stören, und zwar aus dem Grunde, weil die früheren Verhältnisse zwischen den Molecülen desselben durch das Dazwischenkommen anderer, heterogener Molecüle gänzlich aufgehoben werden müssen. In kugeligen Formen, wie Chlorophyllkörner, kann diese Veränderung eine höchst unbedeutende sein; dagegen in solchen complicirten Gebilden, wie die Chlorophyllbänder der *Spirogyren*, ist diese Verdrängung der grünen, ursprünglichen Plasmamasse durch Stärkesubstanz gewiss eine der Hauptursachen der stattfindenden Lage- und Formveränderungen. Dagegen scheint das darauf folgende Zusammenballen der veränderten Chlorophyllbänder zu Kugeln und amorphen Massen im Zusammenhange mit dem Auflösen und dem weiteren Verbrauche der Stärke behufs der Cellulosenbildung zu stehen. Dafür sprechen: einerseits die mit der Kugelbildung gleichzeitige Entstehung der Scheidewände in den Mutterzellen und andererseits das vollkommene Fehlen, oder nur spurweise Auftreten von Stärke in den kugeligen und amorphen Massen.

Der Theilungsprozess in den Zellen der *Spirogyren* ist, wie wir schon erwähnten, bei der Einwirkung des rothen Strahles ein sehr energischer und rascher; demgemäss geht auch das Auflösen und die weitere Umwandlung der Stärke, welche das Material zur Scheidewandbildung geben soll, ungemein schnell vor sich. Nun geschieht aber diese Umwandlung der Stärke in Cellulose durch Vermittelung des farblosen Plasmas, welches dabei ebenso substantiell betheiligt ist, wie das grüne bei der Erzeugung der Stärkekörner.

Digitized by Google

Erfolgt dieser Umwandlungsprozess allmählich, wie unter normalen Verhältnissen, so bleibt auch das farblose Plasma längere Zeit thätig. Wird dasselbe aber allzu energisch in Anspruch genommen, wie im gegebenen Falle, so erlischt alsbald seine Thätigkeit, so dass die weitere Cellulosebildung, sogar bei noch vorhandenem Stärkematerial, völlig aufgehoben wird.

Dieses frühzeitige Erschöpfen sowohl des grünen als auch des farblosen Plasmas durch eine allzu energische Thätigkeit möchte ich als Hauptursache sämmtlicher, unter dem Einflusse des rothen Lichtes in den Zellen der *Spirogyren* zuletzt auftretenden Erscheinungen, namentlich aber des raschen Absterbens der neu gebildeten Zellen ansehen. Einestheils wird durch die Erschöpfung und Veränderung des Chlorophylls die Möglichkeit zu einer neuen Bildung von Stärke, also des ursprünglichen Baumaterials der Zelle, vollkommen aufgehoben, anderntheils kann aber, auch bei vorhandenem Baumaterial, die Bildung der Cellulose nicht mehr stattfinden, da das auf einmal erschöpfte farblose Plasma nicht die nöthigen Umwandlungen der Stärke hervorzurufen im Stande ist. Auf diese Weise wäre die von Famintzin beobachtete Erscheinung einer unvollkommenen Zelltheilung [11]), wobei nur eine Theilung des Kernes, aber keine Scheidewandbildung in den Zellen stattfand, auch in solchen Zellen nicht unmöglich, in denen noch Stärke enthalten ist.

Kalaidowka. Ende Juni 1867.

11) l. c. p. 44.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 239 — 247.)

Digitized by Google

$\frac{17}{29}$ October 1867.

## Über die Varietäten des Musculus brachio-radialis, von Dr. Wenzel Gruber, Professor der Anatomie.

(Mit einer Abbildung.)

Ausser dem constant vorkommenden Brachio-radialis (major s. longus) existirt auch ein unconstant vorkommender Brachio-radialis (minor s. brevis). Jeder derselben ist Varietäten unterworfen. Mir sowohl als Anderen sind Varietäten derselben und nebst der Mehrzahl der von Anderen beschriebenen auch neue zur Beobachtung gekommen. Die von mir beobachteten neuen Varietäten veranlassten mich zur Abfassung des vorliegenden Aufsatzes über die Varietäten des Brachio-radialis, in dem nebst Neuem auch das Bekannte möglichst zusammengestellt ist.

### I. Varietäten des Brachio-radialis major s. longus.

#### A. Fremde Beobachtungen.

Die Möglichkeit des Vorkommens eines doppelten Brachio-radialis? (über den aber keine Beschreibung gegeben wurde) wird vom Recensenten des Handbuchs der pathol. Anatomie von F. G. Voigtel er-



Digitized by Google

wähnt[1]). Ob damit Duplicität des Brachio-radialis major, oder vielleicht schon das Vorkommen des Brachio-radialis major und minor gemeint war, ist unbekannt.

E. A. Lauth[2]) hat an zwei Leichen einen «Muscle long supinateur accessoire» gesehen. Derselbe war schwächer als der gewöhnliche, entsprang über letzterem am Humerus, war von diesem im ganzen Verlaufe geschieden und ging mit ihm in eine Sehne über, welche sich am Radius, über dessen Processus styloideus inserirte, also ein tief gespaltener Brachio-radialis major biceps.

Das mit dem Brachio-radialis verschmolzene (angeblich äusserste) Bündel des Brachialis internus, welches Hyrtl[3]) bei kraftvoller Armmusculatur beobachtete, so wie eine verschieden starke, vom Brachialis internus zum Brachio-radialis gehende Portion, welche John Wood[4]) in zwei Fällen sah und als Affenbildung deutete, können wohl als supernumeräre Köpfe des Brachio-radialis major genommen werden.

Bisweilen war seine Sehne gespalten gesehen worden[5]).

Mangel an beiden Armen kam Henle[6]) vor.

---

1) Hallische allgemeine Literatur-Zeitung, 1808, № 153. S. 204.

2) Variétés dans la distribution des muscles de l'homme. Mém. de la soc. d'hist. nat. de Strasbourg. Tom. I. Paris 1830. 4°. p. 67.

3) Lehrbuch d. Anat. d. Menschen. Wien, 1862. S. 414.

4) Variations in human myology. Proceedings of the Royal Society. Vol. XV. 1866. № 86, p. 234.

5) Bei Fr. Arnold. Handb. d. Anat. d. Menschen. Bd. I. Freiburg i. B. 1845. S. 677.

6) Handb. d. Muskellehre d. Menschen. Braunschw. 1858. S. 201.

Digitized by Google

## B. Eigene Beobachtungen.

### 1. Zweiköpfiger Muskel.

Ein Bündel des Brachialis internus zum Brachio-radialis, welches als des letzteren supernumerärer Kopf gelten kann, habe ich öfters gesehen. Dieser supernumeräre Kopf ist etwa unter 25 Leichen einmal an einem Arme oder beiden Armen zu erwarten. Er ist verschieden breit und stark, gewöhnlich schmal und löst sich in der Regel von der oberflächlichen Schicht der über dem Brachio-radialis gelagerten, dicken Portion des Brachialis internus in verschiedener Höhe, selbst 2 Zoll über dem Rande des Brachio-radialis, und in verschiedener Entfernung vom Biceps brachii ab. Er geht in verschiedener Entfernung vom obersten Ursprunge des Brachio-radialis in diesen über, und zwar bald in dessen Rand, bald in dessen laterale vordere Fläche, an welcher er bisweilen gleichmässig breit bleibend wie ein langes, schmales Band weit herab verfolgt werden kann. Ich sah ihn schon beim neugeborenen Kinde 4 Lin. lang, 2 Lin. breit und ½ Lin. dick[7]).

### 2. Zweibäuchiger Muskel.

1. Fall. Beobachtet 1859 an einem Arme bei einem Manne. In der Ellenbogenregion zweigte sich vom Rande des Brachio-radialis major ein Bündel, welches in eine feine Sehne endigte, als anomaler Bauch ab. Dasselbe lief in der Tiefe des Sulcus cubiti anterior lateralis medialwärts von den Radiales

7) Ich habe bei der Untersuchung einer Reihe Affen das Bündel vom Brachialis internus zum Brachio-radialis ebenfalls angetroffen. In einem starken Innus nemestrinus war dasselbe ganz fibrös.

Digitized by Google

externi schief ab- und rückwärts. Die Sehne vereinigte sich mit dem Supinator und inserirte sich $^3/_4$ Z. unter der Tuberositas radii an die laterale vordere Kante des Radius.

2. Fall. Beobachtet im October 1867 am rechten Arme eines Weibes.

Von der vorderen Fläche des Brachio-radialis major, 3 Z. unter dessen Ursprung vom Humerus, löste sich ein in eine feine Sehne endigendes Bündelchen als anomaler Bauch ab. Dieses war 2 Zoll lang (am Fleischtheile $1^1/_2$ Z., an der Endsehne $^1/_2$ Z.) und am Fleischtheile 1 Lin. dick. Es vereinigte sich mit der Sehne des Radialis externus longus.

3. Anomaler Ansatz.

Beobachtet im November 1856 am linken Arme eines Mannes und in der Sammlung aufbewahrt.

Die Sehne des Brachio-radialis major setzte sich nicht an den Radius, sondern an das Os naviculare und Os multangulum majus.

---

Der *Brachio-radialis major s. longus* kann somit verschieden zweiköpfig angedeutet oder wirklich zweibäuchig (Gruber) und ganz ungewöhnlich angeheftet (Gruber) vorkommen, kann aber auch völlig fehlen (Henle).

**II. Varietäten des Brachio-radialis minor s. brevis[8]).**

Dieser Muskel besteht aus einer supernumerären

8) C. Langer. Handbuch d. Anat. d. Menschen. Wien 1865. S. 244. nennt den Supinator (br.) auch «Brachio-radialis brevis». Diese

Digitized by Google

Fleischmasse, hat daher nicht die Bedeutung einer abgelösten und selbstständig gewordenen Portion des Brachio-radialis major oder des Brachialis internus, wie manche Anatomen meinen.

## A. Fremde Beobachtungen.

Michael Dawson[9]) scheint diesen Muskel zuerst beobachtet zu haben. Er fand ihn zugleich mit dem Brachialis internus minor lateralis (Hildebrandt) am rechten Arme eines jungen, 20-jährigen Mannes und hat beide Muskeln abgebildet. Der Muskel entsprang gemeinschaftlich mit der lateralen Portion des Brachialis internus und vereinigt mit dem Brachio-radialis major über dem Epicondylus humeri (wo?, wohl ziemlich weit davon entfernt), lief zwischen dem Brachio-radialis major und dem Brachialis internus minor lateralis vor dem Capitulum radii abwärts und inserirte sich mit einer dünnen Sehne an den vorderen und unteren Rand der Tuberositas radii neben dem Supinator. Der Muskel, welchen Dawson für einen Supinator und Flexor, der Wirkung nach, nahm, war so lang und halb so dick wie der Pronator.

J. Fr. Meckel[10]) sah denselben Muskel im Winter 1822—23 an beiden Armen einer männlichen Leiche,

---

Benennung ist für den Supinator, der hauptsächlich von der Ulna, nur in untergeordneter Weise mit dem Lig. cubiti laterale verwachsen vom Epicondylus u. s. w., entspringt — W. Gruber. Die eigenen Spanner des Ringbandes des Radius. Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin. Leipzig, 1865, S. 380. —, unpassend.

9) Sketch of two small supernumerary muscles of the arm. — The Edingburgh med. a. surg. Journ. Vol. 18. Edinburgh 1822, p. 82. № 7. Plate.

10) Beschreibung einiger Muskelvarietäten. — Deutsch. Arch. f. d. Physiologie. Halle 1823. Bd. 8. S. 587.



Digitized by Google

welche ausser anderen Muskelvarietäten, auch Mangel des kurzen Kopfes des Biceps brachii am rechten Arme und einen dreiköpfigen Biceps brachii am linken Arme aufwies. Der Muskel entsprang 2 Z. über dem Epicondylus vom Angulus humeri lateralis 1 Z. hoch, kurzsehnig und inserirte sich kurzsehnig an den Radius, dicht über der Insertion des Pronator teres. Der Muskel war 6 Z. lang und 3 Lin. dick.

E. A. Lauth [11]) sah den Muskel, welchen er «Muscle long supinateur accessoire» nannte, am linken Arme einer Frau. Er entsprang gemeinschaftlich mit dem Brachio-radialis major und inserirte sich an die vordere Fläche des oberen Drittels des Radius.

H. J. Halberstma [12]) beschrieb (41 — 42 Jahre nach Dawson und Meckel, 34 Jahre nach Lauth, und 16 Jahre nach Veröffentlichung einer meiner Beobachtungen) unter anderen oft zur Beobachtung kommenden, längst gekannten und beschriebenen Muskeln, denselben Muskel unter dem Namen «Supinator brevis accessorius». Der Muskel soll aus Fasern des Brachialis internus, die an der äusseren Seite am meisten nach unten vom Humerus entspringen, gebildet worden sein. Er entsprang über dem Epicondylus und inserirte sich an die Tuberositas radii unterhalb des Ansatzes des Biceps brachii. Halberstma hält den Muskel, seiner Function nach, für einen Unterstützer des Supinator.

H. Luschka [13]) hat diesen Muskel, den er «Brachio-

11) L. c.

12) Anat. Notizen. — Arch. f. d. holländ. Beiträge z. Natur- und Heilkunde. Bd. 3. Utrecht 1864. S. 236.

13) L. c.

Digitized by Google

radialis accessorius» nennt, ebenfalls beobachtet. Er lässt ihn wie Halberstma gebildet werden und ansetzen.

## B. Eigene Beobachtungen.

1. Fall. Beobachtet unter 50 untersuchten Leichen (100 Armen) an dem rechten Arme eines robusten Gardesoldaten und schon 1848 beschrieben [14]).

Ein breites und dickes Muskelbündel.

Ursprung. Vom unteren Drittel des Angulus humeri lateralis über und neben dem Ursprunge des Brachio-radialis major.

Verlauf. Zwischen dem Brachio-radialis major und dem Radialis externus longus lateralwärts und dem Brachialis internus medialwärts, hinter dem Nervus radialis, vor und über dem Supinator in der Tiefe des Sulcus bicipitalis und S. cubiti anterior lateralis.

Ansatz. Bei theilweiser Fortsetzung in den Supinator, grösstentheils mit einer stärkeren Sehne an den Radius unterhalb der Sehne des Biceps brachii und dessen Bursa mucosa.

2. u. 5. Fall. Beobachtet im December 1858 an beiden Armen eines Jünglings.

Ein dünner, dreiseitiger, in der Gegend der Insertion der Sehne des Biceps brachii an den Radius mit einer sehnigen Membran endigender Muskel.

Ursprung. Über dem Epicondylus 1 Z. hoch vom Angulus humeri lateralis.

Verlauf. In der Tiefe des Sulcus cubiti anterior

14) W. Gruber. Seltene Beobachtungen a. d. Gebiete d. menschl. Anatomie. — Müller's Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin. Berlin 1848, S. 429.

Digitized by Google

lateralis auf dem Brachialis internus zwischen dem Radialis externus und Biceps brachii oben, zwischen dem letzteren und dem Supinator unten, oben vom Brachio-radialis major und Radialis externus longus bedeckt; unten zwischen der tiefen Sehne des Biceps brachii und Supinator über der Bursa mucosa m. bicipitis brachii.

Ansatz. Mit einer sehnigen Membran, welche die tiefe Sehne des Biceps brachii einhüllt, an den Radius, unterhalb seiner Tuberosität, und an die Sehne des Pronator teres, in welche sie theilweise übergeht.

4. Fall. Beobachtet im October 1860 am linken Arme eines Mannes.

Ursprung. Über dem Epicondylus und daneben von der vorderen lateralen Fläche des Humerus zwischen dem Radialis externus longus und Brachialis internus in einer Höhe von 1 Z. 4 Lin.

Verlauf. In der Tiefe des Sulcus cubiti anterior lateralis zwischen den Radiales externi (oben) und Supinator (unten) lateralwärts, und dem Brachialis internus unter der tiefen Sehne des Biceps brachii medialwärts.

Ansatz. An den oberen und vorderen Umfang der Tuberositas radii und mittelst eines mit der Capsula cubiti vereinigten, im Verlaufe einen Bogen beschreibenden Sehnenbündels an die Ulna unter der Cavitas sigmoidea minor.

5. u. 6. Fall. (Taf.). Beobachtet im April 1865 bei einem robusten Manne an beiden Armen, bei Vorkommen eines starken, seltenen, lateralen Kopfes des Biceps brachii am rechten Arme und bei Vorkommen der Spaltung des Ursprunges der lateralen Ab-

Digitized by Google

theilung des Brachialis internus durch eine Lücke in eine obere grössere und untere kleinere Portion (*Brachialis internus biceps*) an beiden Armen. Die Präparate sind in meiner Sammlung aufbewahrt.

Ein starker, dreiseitig pyramidaler Muskel mit lateraler, medialer und hinterer Fläche (*c*). Der Muskel ist am rechten Arme 4½ Z., am linken 4¾ Z. lang; am Ursprunge am rechten Arme 2½ Z., am linken Arme 2 Z., am Ansatze an beiden Armen ¾ Z. breit; und an beiden Armen 4½ — 5 Lin. dick.

Ursprung. Von dem Angulus lateralis und der lateralen vorderen Fläche des Humerus, 2½ Z. am rechten Arme und 2 Zoll am linken Arme hoch vom Epicondylus aufwärts; unten schmal, nach oben allmählich bis ¾ Z. breit; unten zwischen dem Brachioradialis major und Radialis externus longus lateralwärts und zwischen dem Brachialis internus medialwärts, oben in eine Lücke zwischen die obere und untere Portion des Brachialis internus, in welche die laterale Abtheilung dieses Muskels anomaler Weise geschieden ist, quer und ¾ Z. breit eingeschoben.

Verlauf. Im Sulcus bicipitalis und Sulcus cubiti anterior lateralis hinter dem Nervus radialis neben und auf dem Brachialis internus und auf der lateralen Abtheilung des sehr entwickelten Supinator.

Ansatz. Kurzsehnig und ¾ Z. breit an den oberen und vorderen Umfang der Tuberositas radii zwischen dieser und dem Supinator, letzteren von der Begrenzung der Bursa mucosa m. bicipitis brachii völlig ausschliessend.

Anmerkung. Der überzählige laterale dritte Kopf (γ) des *Biceps brachii* (*a*) am rechten Arme war

Digitized by Google

bandförmig, 4½ Z. lang, 1 Z. gleichmässig breit und 4 Lin. dick. Der Kopf entsprang kurzsehnig zwischen der Insertion des Deltoideus und der lateralen Zacke des Brachialis internus. Derselbe stieg im Sulcus bicipitalis lateralis, diesen ganz ausfüllend, am Brachialis internus abwärts. Er wurde erst an der Sehne des Biceps brachii, 10 Lin. unter ihrem Anfange nnd 2 Z. über ihrer Insertion an der Tuberositas radii, sehnig. Die Bündel seiner Sehne stiegen an der vorderen und theilweise an der hinteren Fläche der Sehne des Biceps brachii mit dieser vereiniget an deren medialem und vorderen Rand abwärts.

7. Fall. Beobachtet im Februar 1866 am rechten Arme eines Mannes.

Ein 7 Z. langer, am Ursprunge 1 Z. am Ansatze 3 Lin. breiter und bis 1 Lin. dicker Muskel.

Ursprung. 1¾ Z. über dem Epicondylus, 1 Z. hoch, dünn, kurzsehnig vom Angulus humeri lateralis zwischen dem Brachio-radialis und Brachialis internus.

Verlauf. Wie in anderen Fällen.

Ansatz. An die laterale vordere Kante des Radius ¾ Z. unter dessen Tuberosität.

8. Fall. Beobachtet im April 1866 am rechten Arme eines Weibes.

Der Muskel war ähnlich dem des 7. Falls.

9. Fall. Beobachtet im October 1867 am rechten Arme eines Weibes, welche an demselben Arme einen zweibäuchigen Brachio-radialis major, einen dreiköpfigen Biceps brachii und einen supernumerären Kopf des Abductor digiti minimi, am linken Arme einen supernumerären Kopf des Pronator teres besass. Der dritte Kopf des Biceps brachii am rechten Arme ent-

Digitized by Google

stand zwischen dem Coraco-brachialis und der medialen Zacke des Brachialis internus vom Humerus, war 6 Lin. breit. Er vereinigte sich mit beiden Sehnen des Biceps brachii, sandte aber ausserdem eine lange rundliche Sehne zu einem kurzen Nebenköpfchen der tiefen Schicht des Pronator teres ab, das am Ende des oberen Drittels der Länge des letzteren sass. Der supernumeräre Kopf des Pronator teres am linken Arme enstand mit zwei Sehnenbündeln, zwischen welchen ein Loch zum Durchtritte der Vasa brachialia und des Nervus medianus sich vorfand, vom Ligamentum intermusculare mediale.

Ein länglich dreiseitiger in 2 feine, 1 Z. lange Sehnen endigender Muskel, der am Fleischtheile 1 Z. 10 Lin. lang, 7 Lin. am Ursprunge, $3^1/_2$ Lin. am Ende breit und 2 Lin. dick war.

Ursprung. Im Sulcus cubiti anterior lateralis vor dem untersten Theile der lateralen Partie des Brachialis internus, welcher ihn noch 4 Lin. abwärts überragt.

Ansatz. Mit der lateralen Sehne an den Hals des Radius über und hinter dessen Tuberosität, mit der medialen Sehne, vereiniget mit der rundlichen überzähligen Sehne des dritten Kopfes des Biceps brachii, an das Nebenköpfchen der tiefen Portion des *Pronator teres.*

---

Der supernumeräre *Brachio-radialis minor* ist nach Obigem von anderen Anatomen als an 6 Armen von 5 Leichen, von mir als an 9 Armen von 7 Leichen d. i. als an 15 Armen von 12 Leichen, wovon 3 Weibern angehört hatten, meistens gelegent-

Digitized by Google

lich beobachtet angegeben. Er kam an beiden Armen eines und desselben Individuums seltener (3 Mal), an nur einem Arme häufiger (9 Mal); an rechten Armen öfterer als an linken; und in $^2/_5$ d. F. (6 Mal) mit anderweitigen und darunter selbst sehr seltenen Muskelvarietäten an denselben Armen vor: mit einem Brachialis internus minor lateralis (Dawson); mit Mangel des kurzen Kopfes des Biceps brachii (Meckel); mit einem dreiköpfigen Biceps brachii, dessen supernumerärer Kopf im Sulcus bicipitalis entsprang und lag, und mit einem durch Spaltung der lateralen Abtheilung zweiköpfig gewordenen Brachialis internus u. s. w. (Gruber). Trotz der beträchtlichen Anzahl bereits gemachter Beobachtungen, welche, wie zu vermuthen, durch geflissentlich vorgenommene Untersuchungen erheblich hätte gesteigert werden können, halte ich den Muskel dennoch für einen seltenen, weil ich ihn bei geflissentlich vorgenommenen Untersuchungen erst einmal unter 100 Armen angetroffen habe. (Gruber 1. F.)

Seine Gestalt ist bald band- oder strangförmig, bald lang- oder kurz-dreiseitig, bald sogar dreiseitig-pyramidal. (Gruber 5. u. 6. F.)

Seine Grösse und Stärke sind sehr variabel. Die Länge steigt von einigen Zollen bis auf 7 Z. (Gruber 7. F.) Die Breite am Ursprunge von einigen Linien bis auf 2 — $2^1/_2$ Z. (Gruber 5. u. 6 F.), am Ansatze bis auf $^3/_4$ Z.; die Dicke von $^1/_2$ oder 1 Lin. bis auf 5 Lin. (Gruber 5. u. 6 F.)

Das Ursprungsfeld des Muskels ist der Angulus lateralis und ein Streifen der vorderen lateralen Fläche des Humerus. Dieses Ursprungsfeld erstreckt sich

Digitized by Google

vom Epicondylus 3 Z. und mehr aufwärts und kann am oberen Ende bis $^3/_4$ Z. quer breit werden, in welchem Falle der Muskel mit seinem oberen Ursprungsende in eine Lücke der anomaler Weise zweiköpfig gewordenen lateralen Abtheilung des Brachialis internus sich einschiebt (Gruber 5. u. 6. F.). Der Ursprung findet bald gleich über dem Epicondylus, bald davon in einem verschieden grossen Abstand, der aber 2 Z. in der Regel nicht übersteigt, statt und ist meistens fleischig.

Der Ansatz geht mittelst einer verschieden langen, breiten und starken (meistentheils kurzen) Sehne oder sehnigen Membran am Rande oder Umkreise der Tuberositas radii in verschieden grossem Umfange oben, vorn und unten, ausnahmsweise $^3/_4$ Z., darunter an der lateralen vorderen Kante des Radius (Gruber 7. F.), oder an diesem erst über dem Ansatze des Pronator teres (Meckel) vor sich. Die Sehne kann dabei auch mit einer Portion in den Supinator, oder in die Sehne des Pronator teres sich fortsetzen (Gruber 1., 2., 3. F.), oder mit einem Bündel selbst an die Ulna sich inseriren (Gruber 4. F.) Der Ansatz kann ganz ausnahmsweise durch zwei völlig geschiedene Sehnen am Halse des Radius und an einem Nebenköpfchen der tiefen Portion des Pronator teres geschehen (Gruber 9. F.).

Der *Brachio-radialis minor* ist, seiner Wirkung nach, Supinator und Flexor; während der *Brachio-radialis major* zuerst als Supinator, dann von L. Heister (1717) als Supinator und Flexor, später von Sabatier (1777) als Supinator, Pronator und Flexor, in der neueren Zeit von J. Henle (1858) als reiner



Digitized by Google

Flexor und endlich in der neuesten Zeit von H. Ziemssen (1864) und C. Langer (1865) als Flexor und Supinator, von G. B. Duchenne (1867) als Flexor und Semipronator anerkannt worden war!!

---

**Erklärung der Abbildung.**

Mittelstück des rechten Armes eines robusten Mannes.

1. Humerus.
2. Radius.
3. Ulna.

*a.* Dreiköpfiger Musculus biceps brachii.

α. Langer Kopf } (durchgeschnitten) } desselben
β. Kurzer » }
γ. Supernumerärer dritter lateraler Kopf. }

*b.* M. brachialis internus.

*c.* *M. brachio-radialis minor s. brevis.*

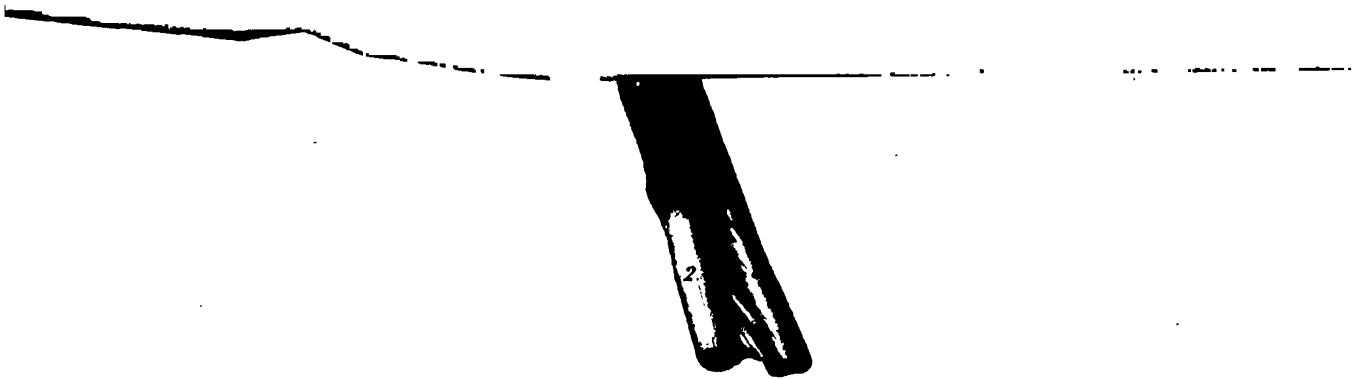
*d.* M. supinator.

St. Petersburg, den 16. October 1867.

---

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 277 — 287.)

Digitized by Google




Digitized by Google

Heppner ad nat. del. Iwanson in lap. del.

Lith. A. Münster, St. Plz. W. C. 2 Lin. 7.

Digitized by Google

31 October / 12 November 1867.

## Bemerkungen über die Eidechsengattung Scapteira Fitz., von Dr. A. Strauch.

Die Gattung *Scapteira*, von Fitzinger im Wiener Museum aufgestellt, von Wiegmann[1]) jedoch zuerst charakterisirt, gehört in die Tribus der *coelodonten Lacertiden* und zwar in diejenige Gruppe dieser Tribus, welche Duméril und Bibron[2]) wegen der an der Unterseite mit gekielten Schildern besetzten oder an den Rändern gefranzten Zehen *Pristidactylia* genannt haben. In ihren Organisationsverhältnissen stimmt diese Gattung vollkommen mit der Gattung *Eremias* überein und unterscheidet sich von derselben nur durch die Bildung der Zehen; bei *Eremias* sind nämlich die Zehen rund oder leicht comprimirt, am Seitenrande ganz, d. h. nicht gefranzt, und zeigen an der Unterseite gekielte Schildchen, bei *Scapteira* dagegen erscheinen die Zehen breit und flachgedrückt, an den Seiten gefranzt und besitzen an der Unterseite glatte, d. h. nicht gekielte Schildchen.

Die typische und lange Zeit hindurch einzige Art

1) Wiegmann. Herpetologia mexicana p. 9.
2) Duméril et Bibron. Erpétologie générale V p. 250.

Digitized by Google

der Gattung *Scapteira*, die *Lacerta grammica* Licht.[3]), besitzt nun in der That auffallend breite und flachgedrückte Zehen, die einigermaassen an die Zehen von *Scincus officinalis* Laur. erinnern, und es liess sich daher gegen die Abtrennung dieser Eidechsenart von den ihr so nahe verwandten *Eremias*-Species und gegen ihre Erhebung zum Typus einer besonderen Gattung kaum etwas einwenden.

Ganz neuerdings hat jedoch Hr. Barboza du Bocage[4]) eine Eidechse aus Mossamedes in West-Afrika, *Scapteira* (?) *reticulata*, beschrieben, die in allen Hauptmerkmalen zwar vollkommen mit *Scapteira* übereinstimmt, deren Zehen aber, besonders an den Vorderextremitäten, nicht ganz deutlich flachgedrückt sind, wesshalb Barboza diese Art auch fraglich zu *Scapteira* rechnet. Mir scheint es nun keineswegs fraglich, dass die beschriebene Eidechse wirklich zu der in Rede stehenden Gattung gestellt werden muss, denn unmöglich kann doch auf einen so geringfügigen Charakter, wie die weniger deutliche Abflachung der Zehen und den, hier ganz unwesentlichen Mangel des Occipitalschildes, den Barboza gleichfalls hervorhebt, eine besondere Gattung gegründet werden. Ich werde in meiner Ansicht, dass *Scapteira reticulata* wirklich zur Gattung *Scapteira* gehört, noch um so mehr

---

3) Lichtenstein in Eversmann's Reise von Orenburg nach Buchara p. 140.

4) Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XX p. 225. — Hr. Barboza schreibt *Scapateira*, obgleich der Name vom griechischen Worte σκαπτήρ, Gräber, abgeleitet ist; wahrscheinlich wird diese irrige Form wohl eben so auf einem Schreib- oder Druckfehler beruhen, wie die Form *Scrapteira*, deren Gray sich mit Consequenz in seinem Catalogue of Lizards bedient.

Digitized by Google

bestärkt, als ich mich an einer noch unbeschriebenen Eidechsenart unserer akademischen Sammlung, die ich weiter unten als *Scapteira cuneirostris* beschreiben werde, überzeugt habe, dass die Abflachung und Erweiterung der Zehen bei *Scapteira grammica* Licht. zwar ein sehr werthvolles specifisches Merkmal abgiebt, aber keineswegs den Werth eines generischen Charakters vindicirt erhalten kann. Diese *Scapteira cuneirostris*, die dem Museum vom Flügeladjutanten Seiner Majestät, Hrn. Flott-Capitain von Birilew, zum Geschenk dargebracht worden ist, gehört nämlich allen ihren Merkmalen nach zur Gattung *Scapteira*, ja stimmt sogar in der Färbung und Zeichnung auffallend mit *Scapteira grammica* Licht. überein, besitzt aber Zehen, die zwar an den Seiten gefranzt und an der Unterseite mit glatten, nicht gekielten Schildern besetzt sind, die sich aber in der Form absolut nicht von denen der *Eremias*-Arten unterscheiden lassen.

Aus dem eben Gesagten geht nun hervor, dass die Erweiterung und Abflachung der Zehen nicht mehr unter die Gattungsmerkmale von *Scapteira* gezählt werden kann, und dass sich also diese Gattung von *Eremias* nur noch durch die seitliche Befranzung der Zehen und durch die glatten, ungekielten Scutella hypodactylia unterscheidet. Trotz dieser etwas precairen Unterscheidungsmerkmale würde ich doch nicht anstehen, die generische Selbstständigkeit der Gattung *Scapteira* anzuerkennen, wenn mir nicht noch eine andere, gleichfalls neue Eidechsenart vorläge, die in der Zehenbekleidung absolut die Mitte zwischen der genannten Gattung und *Eremias* hält. Diese überaus

Digitized by Google

fein und zierlich gebaute Eidechse, die ich als *Scapteira scripta* beschreiben werde, und von welcher unser akademisches Museum mehrere aus den aralo-caspischen Steppen und aus der Umgegend des Balchasch-Sees stammende Exemplare besitzt, stimmt hinsichtlich der Hypodactyl-Schilder, die deutlich gekielt sind, mit *Eremias* überein, zeigt aber zugleich an den Zehenrändern deutliche Franzen, die jedoch, besonders an den Vorderextremitäten, etwas weniger stark entwikkelt sind, wie bei den *Scapteira*-Arten.

Bei so bewandten Umständen giebt es nun nur zwei Auswege, entweder man erhebt die *Scapteira scripta* zum Typus einer besonderen, zwischen *Scapteira* und *Eremias* zu stellenden Gattung, oder aber man vereinigt die beiden genannten Gattungen in eine einzige und legt jeder von ihnen nur den Werth einer Untergattung oder Section bei.

Ich für meine Person wähle entschieden den zweiten Ausweg und schlage, um Missverständnisse zu vermeiden, vor, die vereinigten Gattungen *Scapteira* und *Eremias* mit dem alten, im Laufe der Zeit verworfenen Wagler'schen Gattungsnamen *Podarces* zu belegen.

Die Gattung *Podarcis* (oder richtiger *Podarces*, von ποδάρκης schnellfüssig) stellte Wagler [5]) im Jahre 1830 auf und charakterisirte sie folgendermaassen: «Nares in apice canthi rostralis intra suturas trium scutellorum supra primum scutum labiale; tempora *Zootocae*, reliqua *Lacertae;* collare.» Diese Diagnose lehrt nun auf das Entschiedenste, dass er nur die gegen-

5) Wagler. Natürliches System der Amphibien p. 155.

Digitized by Google

wärtig als *Eremias* und *Scapteira* unterschiedenen Eidechsenarten im Auge gehabt hat, und er führt auch unter den Arten seiner neuen Gattung die *Lacerta velox* Pallas und die *Lacerta grammica* Lichtenst., also eine *Eremias* und eine *Scapteira* auf. Ausserdem zieht er aber auch den *Seps muralis* Laurenti, der bekanntlich in die Gattung *Lacerta* gehört, und die *Lacerta boskiana* Daudin, eine Art der Gattung *Acanthodactylus* dazu, ohne Zweifel weil er diese beiden Arten, bei denen das Nasenloch nicht die in der Diagnose angegebene Lage einnimmt, nie gesehen oder auch verkannt hat: da er aber den *Seps muralis* Laurenti an die Spitze seiner *Podarces*-Arten stellt, so haben sich sowohl Wiegmann[6]), als auch Fitzinger[7]) veranlasst gesehen, den Namen *Podarces* nur auf diese eine, von den übrigen sehr abweichende Art zu beziehen, ein Verfahren, das auf keine Weise gebilligt werden kann, da bei dem *Seps muralis* Laurenti das Nasenloch nur in einem einzigen Schilde und dabei unterhalb des Canthus rostralis gelegen ist und folglich diese Art keineswegs die in der Wagler'schen Gattungsdiagnose angegebenen Merkmale an sich trägt. Wie dem nun auch sei, gegenwärtig, wo man übereingekommen ist, die *Podarces muralis* mit den Arten der Gattung *Lacerta* zu vereinigen oder, wie Gray es thut, zu der unhaltbaren Gattung *Zootoca* zu rechnen, ist der Name *Podarces* wieder frei geworden, und ich sehe daher kein Hinderniss, denselben von Neuem in Anwendung zu bringen, zumal ich ihn gerade auf

6) Wiegmann. Herpetologia mexicana p. 9.
7) Fitzinger. Systema Reptilium p. 20.

Digitized by Google

die Gattung beziehe, für welche er laut Charakteristik auch ursprünglich creirt war.

Es würde somit die Gruppe der *Pristidactylia*, wie die beistehende Tabelle lehrt, gegenwärtig in folgende 7 Gattungen getheilt werden müssen:

Das Nasenloch liegt

I) in einem einzigem Schilde. *Psammodromus.* Fitz.
II) zwischen mehreren Schildern und zwar
  A) zwischen zwei, die beide Nasorostralia sind. Die Augenlider
    1) fehlen . . . . . *Ophiops.* Ménétr.
    2) sind vorhanden . . . . . *Cabrita.* Gray.
  B) zwischen drei. Das Halsband
    a) fehlt. Schenkelporen
      1) sind vorhanden. Die Zehen ganzrandig, aber unten mit gekielten Schildern gedeckt. . . . *Ichnotropis.* Peters[8]).
      2) fehlen. Die Zehen am Rande gezähnelt, aber unten mit glatten Schildern gedeckt . . *Pachyrhynchus.* Barb.[9]).
    b) ist vorhanden. Die das Nasenloch umgebenden Schilder sind
      α) ein Supralabiale, ein Nasofrenale und ein Nasorostrale. . *Acanthodactylus.* Fitz.
      β) zwei Nasofrenalia und ein Nasorostrale . . . . . *Podarces.* Wagler.

Die letzte der obigen 7 Gattungen, *Podarces*, kann, wie schon oben bemerkt, je nachdem die Zehen an den

---

8) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte. 1855. I. p. 46.
9) Annals and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XX p. 226.

Digitized by Google

Seiten gefranzt, oder ganzrandig sind, in zwei Untergattungen, *Scapteira* und *Eremias* getheilt werden.

Nach obiger Auseinandersetzung gehe ich zur Besprechung der 4 gegenwärtig bekannten Arten aus der Untergattung *Scapteira* über, von denen ich jedoch hier nur die *Scapteira cuneirostris* ausführlich beschreiben werde; von den 3 anderen werde ich nur eine kurze Diagnose geben und behalte mir die ausführliche Beschreibung der anderen neuen Art, der *Scapteira scripta*, für eine spätere Abhandlung vor.

Diese 4 Arten unterscheiden sich von einander, wie folgt:

Das mittlere grosse Subocularschild erreicht

1) den freien Lippenrand nicht, sondern stützt sich auf 2 Oberlippenschilder. Die Schnauze ist
   *a*) kegelförmig; die Oberlippenschilder sämmtlich eben . . . . . *grammica.*
   *b*) keilförmig; von den Oberlippenschildern sind die 5 vordersten dachförmig erhoben . . . . . *cuneirostris.*
2) den freien Lippenrand, indem es zwischen 2 Oberlippenschilder eingeschaltet ist. Die Bauchschilder sind sowohl in quere, als auch
   α) in gerade Reihen, d. h. Längsreihen angeordnet . . . . . *reticulata.*
   β) in schräge Reihen angeordnet . . . . . *scripta.*

### 1. **Podarces (Scapteira) grammica** Licht.

*Lacerta grammica* Licht. in Eversmann's Reise von Orenburg nach Buchara p. 140.

*Lacerta grammica* part. Lichtenstein. Verzeichniss



Digitized by Google

der Doubletten des Berliner Zoologischen Museums, p. 100.

*Scapteira grammica* D. et B. Erpétol. génér. V p. 283 pl. LIV f. 1.

*Scapteira grammica* Gray. Catal. of Lizards p. 39.

Sc. rostro conico; scutellis supralabialibus omnibus planis, scutello suboculari medio supra duo scutella supralabialia posito; digitis dilatatis deplanatisque, hypodactyliis ecarinatis; poris femoralibus utrinque 15—19.

Habitat in Nubia, in regionibus aralo-caspicis et in deserto Kirgisorum.

Die Verfasser der Erpétologie générale, welche diese Art ausführlich beschrieben haben, bemerken, dass Lichtenstein sie in seinem Doublettenverzeichniss mit *Acanthodactylus scutellatus* Audouin zusammengeworfen habe, da er die Zahl der Bauchschilder, die in einer Querreihe stehen, auf 14—20 angiebt und das Halsband bald als deutlich, bald als obsolet beschreibt. Ich kann dieser Ansicht nur beistimmen, da ich an allen mir vorliegenden 9 Exemplaren unserer Sammlung, die zum Theil von Dr. Lehmann auf den Flugsandhügeln bei Karakuga, zum Theil von Dr. A. v. Schrenck im Flugsande am Ili-Fluss und am Balchasch-See gesammelt worden sind, stets ein sehr deutliches, überall freies Halsband gefunden und nie mehr und nie weniger als 20 Schilder in einer, die Mitte des Bauches einnehmenden, längsten Querreihe gezählt habe. Da es somit keinem Zweifel unterliegt, dass diejenigen der von Lichtenstein untersuchten Exemplare, bei denen das Halsband undeutlich war und die Zahl der Bauchschilder in einer Querreihe sich auf 14

Digitized by Google

belief, zu *Acanthodactylus scutellatus* Audouin gerechnet werden müssen, und die eben genannte Art in Aegypten einheimisch ist, so habe ich unter den Fundorten nach dem Beispiele von Duméril und Bibron Aegypten, das von Lichtenstein neben Nubien und dem etwas vagen Tataria angegeben wird, bis auf Weiteres fortgelassen.

2. **Podarces (Scapteira) cuneirostris** n. sp.

Sc. rostro cuneiformi; scutellis supralabialibus utrinque 5 anterioribus acute tectiformibus, reliquis planis; scutello suboculari medio supra duo scutella supralabialia posito; digitis leviter compressis; hypodactyliis ecarinatis; poris femoralibus utrinque 19—21.

Habitat in Africa australi?

Diese neue Art unterscheidet sich von *Scapteira grammica* Licht., mit welcher sie hinsichtlich der Lage des mittleren Subocularschildes vollkommen übereinstimmt, hauptsächlich durch die Form der Schnauze, die keilförmig ist, und an welcher die 5 vorderen dachförmig erhobenen Oberlippenschilder jeder Seite mit dem gleichfalls zugeschärften Rostralschild einen scharfen Vorsprung bilden, der, bei Ansicht des Thieres von oben, den eigentlichen Mundrand verdeckt. Ausserdem differirt *Scapteira cuneirostris* von der vorhergehenden Art auch durch die Bildung der Zehen, die Lage der Nasorostralschilder, die einander nicht berühren, durch das aufwärts gerichtete Nasenloch, durch die grössere Zahl der Bauchschilder, die in einer Querreihe stehen, durch die ebenfalls grössere Zahl der Schenkelporen, durch die auffallende Länge der Hinterextremitäten, so wie durch manche andere

Digitized by Google

Merkmale, die ich in der folgenden Beschreibung eines Näheren auseinandersetzen werde.

Der Kopf, um ein Drittel länger als breit und ziemlich flach gewölbt, hat die Gestalt einer vierseitigen Pyramide, deren horizontale Flächen um ein Drittel breiter sind als die verticalen, und läuft in eine abgeplattete keilförmige Schnauze aus, deren Spitze scharf gerandet ist, aber, von obenher gesehen, stumpf abgerundet erscheint. Der Hals ist eben so dick wie der Basaltheil des Kopfes, der Rumpf ziemlich kurz, mässig breit und leicht abgeflacht; die Extremitäten sind stark, die vorderen kurz, erreichen, nach vorn gestreckt und an den Körper angedrückt, kaum die Schnauzenspitze, die hinteren dagegen sehr lang, da sie bei gleicher Behandlung über den Vorderrand der Orbita hinausragen. Der Schwanz, an der Basis sehr dick und ziemlich stark abgeplattet, wird vom Anfange des zweiten Fünftels seiner Länge an allmählich dünner und drehrund und übertrifft Kopf und Rumpf zusammengenommen fast um das Doppelte an Länge.

Das Rostralschild ist bedeutend breiter als lang und hat etwa die Gestalt eines Dreiecks, dessen nach vorn gerichtete Basis leicht zugerundet, dessen nach hinten gerichtete Spitze gerade abgestutzt ist; seine nach rechts und links gekehrten Seiten, von denen jede mit dem jederseitigen Nasorostralschilde in Berührung steht, erscheinen gleichfalls nicht gerade, sondern sind bogenförmig, und zwar richtet sich die Concavität des Bogens nach Aussen. Das ganze Schild liegt zugleich nicht in einer Ebene, sondern zeigt zwei Flächen, eine grosse nach oben gerichtete von der eben beschriebenen Form, und eine schmale nach unten sehende,

Digitized by Google

die genau der Abrundung der Schnauzenspitze entspricht und also ein schmales bogenförmig gekrümmtes Band darstellt.

Auf das Rostrale folgen jederseits 9 Supralabialia, die etwa viereckig sind und bis zum 6ten allmählich an Grösse zu- und von da gegen das 9te wieder abnehmen. Das 1ste derselben ist am kleinsten, dann folgen der Grösse nach das 9te, 7te, 8te, 2te, 3te, 4te, 5te und 6te; diese allmähliche Ab- und Zunahme in der Grösse lässt sich auch in der Höhe der Schilder wahrnehmen, nur befindet sich der höchste Punkt nicht beim 6ten, sondern an der Vereinigungsstelle des 4ten und 5ten Schildes. Das 1ste Supralabialschild grenzt nach oben an das untere Nasofrenale, das 2te an eben dasselbe Schild und an einen Theil des Frenale, das 3te an das Frenale und an einen kleinen Theil des Frenorbitale, das 4te an das Frenorbitale und das Suboculare primum, das 5te und 6te an das mittlere grosse Suboculare und die 3 letzten an die Granulationen der Temporalgegend. Von diesen 9 Schildern sind die 3 letzten plan, das 6te kaum gewölbt, die 5 ersten dagegen erscheinen der Länge nach dachförmig erhoben und zwar so, dass die scharfe Firste nicht in der Mitte des Schildes liegt, sondern dem unteren Rande mehr genähert ist als dem oberen; zugleich sind die beiden Flächen des Schildes, durch deren Vereinigung die Firste entsteht, leicht concav. Diese dachförmige Erhebung der Oberlippenschilder bringt es auch zu Wege, dass bei Betrachtung der Schnauze von oben der horizontale Umkreis derselben in seinem grössten, vorderen Theile nicht dem Mundrande entspricht, und dass folglich die Mund-

Digitized by Google

spalte eben so, wie bei *Pachyrhynchus Anchietae* Barboza [10]), nur von der Unterseite her sichtbar ist.

Die 3 das Nasenloch umgebenden Schilder sind klein und liegen nach innen vom Canthus rostralis, so dass also das Nasenloch zwar etwas nach auswärts gerichtet, aber zugleich auf der oberen Fläche der Schnauze gelegen ist. Was nun die einzelnen Schilder anbetrifft, so gleicht das Nasorostrale einem gleichschenkligen sphärischen Dreieck, dessen Spitze nach innen gekehrt ist und dessen Basis kaum gebogen erscheint; es grenzt an das Rostrale, an das Internasale (Internasorostrale D. et B.) und mit dem Aussenrande an das obere Nasofrenale und an das Nasenloch selbst. Das untere Nasofrenale ist etwa viereckig, dabei länglich von Gestalt und hinten höher als vorn; es grenzt vorn an das Rostrale, aussen an die Supralabialia, hinten an das Frenale und innen an das obere Nasofrenale und an das Nasenloch selbst. Das obere Nasofrenale endlich ist ein schmales, kleines, etwa viereckiges Schildchen, das zwischen dem hinteren Theile des Nasorostrale und des unteren Nasofrenale liegt und nach vorn an das Nasenloch, nach hinten an das Internasale und das Frenale grenzt. Alle drei beschriebenen Schilder sind stark angeschwollen.

Das Internasale (Internasorostrale D. et B.) ist ein stumpfwinkliges Siebeneck, das etwa eben so breit als lang erscheint, gleicht aber einem regulären Sechseck, dessen vordere Ecke gerade abgestutzt ist. Von seinen 3 vorderen Seiten grenzt die mittlere an das Rostrale und jede der seitlichen, die leicht bogenförmig

10) Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XX p. 227.

Digitized by Google

verlaufen, an das jederseitige Nasorostrale und das untere Nasofrenale; die nach aussen gerichteten Seiten stehen in ihrer ganzen Länge mit dem jederseitigen Frenale in Verbindung, und seine beiden im stumpfen Winkel zusammenstossenden hinteren Seiten, welche die grösste Länge zeigen, berühren jede die vordere Seite des jederseitigen Frontonasale. Auf dieses Schild folgen die beiden Frontonasalia (Fronto-inter-naso-rostrales D. et B.), die mit der inneren Seite an einander grenzen und Sechsecke darstellen, an denen der nach hinten gerichtete Winkel spitz ist; von den beiden gleichlangen hinteren Seiten jedes dieser Schilder grenzt die innere an das Frontale, die äussere an das erste Supraorbitale, die der Innenseite parallele, aber etwas längere Aussenseite steht mit dem Frenorbitale in Berührung und von den beiden anderen Seiten endlich berührt die auswärts gerichtete das Frenale, während die nach innen sehende dreimal länger ist und mit der Hinterseite des Internasale in Verbindung steht.

Das Frontalschild, mässig gross, vorn dreimal so breit als hinten, ist ein reguläres Fünfeck, gleicht aber einem langen schmalen gleichschenkligen Dreieck, dessen nach hinten gerichtete Spitze abgestutzt ist und dessen nach vorn sehende Basis aus zwei, unter stumpfem Winkel zusammenstossenden Seiten besteht; es grenzt vorn an die beiden Frontonasalia, seitlich an den jederseitigen Orbitaldiscus und hinten an die beiden Frontoparietalia. Von diesen beiden letztern ist jedes etwa um ein Drittel kleiner als das Frontale, fünfeckig und gleicht ungefähr einem rechtwinkligen Dreieck, an welchem beide spitzen Winkel abgestutzt

Digitized by Google

sind; die Hypothenuse dieses Dreiecks entspricht der inneren Seite, mit welcher beide Schilder an einander grenzen, die lange Kathete steht mit dem Orbitaldiscus, die kurze mit dem jederseitigen Parietale in Berührung und von den abgestutzten Winkeln berührt der vordere das Frontale, der hintere das Interparietale. Dieses ziemlich kleine Interparietale, zwischen die Frontoparietalia und Parietalia eingekeilt, gleicht etwa einem Rhombus, nur ist der hintere Theil dieses Rhombus, der zwischen den Parietalen liegt, bedeutend länger als der vordere. Die Parietalschilder endlich, die beiden grössten unter den Kopfschildern, stellen unregelmässige Polygone mit meist abgerundeten Ecken dar.

Der Orbitaldiscus, von ovaler Gestalt, wird von 3 grossen Schildern gedeckt, von denen die beiden hinteren, durch eine gerade Nath verbundenen etwa eine ovale Figur bilden, während das vordere polygonal ist, aber die Form eines Dreiecks nachahmt: der hintere Theil des Discus ist mit Granulationen bedeckt, eben so findet sich eine Reihe von Körnchen am Aussenrande der beiden die ovale Figur bildenden Schilder, dagegen fehlen die Granulationen am Innenrande ganz und sind nur an der Vereinigungsstelle des 1sten und 2ten Supraorbitalschildes durch zwei sehr kleine polygonale Schildchen ersetzt; diese beiden Schildchen, die auf beiden Seiten vollkommen symmetrisch sind, liegen zur Seite des Frontale, und das vordere derselben steht zugleich mit der Hinterecke des Frontonasale in Berührung. Ein Occipitalschild ist nicht vorhanden, sondern, wie gewöhnlich bei den *Scapteiren*, durch einen Tuberkel ersetzt, der die feinen Gra-

Digitized by Google

nulationen des Nackens etwa um das Doppelte an Grösse übertrifft. Die Schilder der horizontalen Kopffläche sind, mit Ausnahme der 3 das Nasenloch umgebenden, vollkommen plan und zeigen auch keine Eindrücke oder Furchen.

Die beiden Schilder der Frenalregion, das Frenale (Postnasofrenale D. et B.) und Frenorbitale, werden vom Canthus rostralis durchschnitten und somit jedes in zwei ungleiche Theile, einen kleineren horizontalen und einen grösseren verticalen, getheilt; der horizontale Theil jedes der beiden Schilder ist länglich, schmal und bildet ein Dreieck mit nach vorn gekehrter abgestutzter Spitze und winklig gebogener Basis. Der verticale Theil des Frenale ist ein schmales rechtwinkliges Dreieck, dessen Spitze nach vorn gekehrt und kaum gestutzt ist und dessen Hypothenuse dem Canthus rostralis entspricht. Das Frenorbitale, grösser und namentlich höher als das Frenale, gleicht einem Viereck, dessen vordere verticale Seite bedeutend niedriger ist als die hintere, ihr parallele, welche letztere jedoch nicht ganz gerade verläuft, sondern in der unteren Hälfte einen schwachen Ausschnitt für das 1ste Suboculare besitzt. Das 1ste Suboculare ist klein und viereckig, das 2te gleichfalls viereckig, aber sehr langgestreckt und nach oben gegen die Orbita kaum bogenförmig gekrümmt; seine hintere Seite verläuft schräge von oben und hinten nach vorn und unten, und das ganze Schild zeigt eine leicht concave Oberfläche. Das 3te Suboculare endlich ist so klein, dass es kaum von den daran stossenden Kornschildern der Schläfe zu unterscheiden ist. Die Supraciliarschilder, 6 an der



Digitized by Google

Zahl, sind lang, sehr schmal und nehmen vom vordersten, dem grössten, allmählich an Grösse ab, ohne jedoch kornförmig zu werden. Die Schläfengegend, die von der Parietalen durch eine Längsreihe von 3 kleinen, stark geschwollenen Schildern getrennt erscheint, ist mit Granulationen bedeckt, die in der oberen Hälfte äusserst fein, in der unteren dagegen drei- bis viermal grösser sind.

Die Augenlider, in der gewöhnlichen Weise entwikkelt, sind überall mit gleichen kornförmigen, mehr oder weniger flachen Schüppchen bedeckt. Gaumenzähne fehlen durchaus.

Das Ohr ist eine ovale Öffnung mit tief eingesenktem Trommelfell und wird von einer am Mundwinkel entspringenden halbovalen körnig-beschuppten Hautklappe von oben und vorn her bis auf das untere Drittel verdeckt, erscheint somit, wenn die Klappe nicht aufgehoben ist, als schräge Spalte; am oberen Ende der Hautklappe befindet sich ein stark gewölbtes, ziemlich grosses Schildchen von ovaler Form.

Das Mentalschild, von bedeutender Grösse, hat eine halbkreisförmige Gestalt, ist hinten gerade und an den seitlichen Ecken abgestutzt. Auf dasselbe folgen jederseits 9 niedrige vier- oder fünfeckige Infralabialschilder, von denen die 3 ersten kurz, die 2 folgenden lang und die 2 darauf folgenden wieder kurz sind; das 8te ist nicht allein sehr lang, sondern auch breiter als jedes der übrigen und das letzte endlich ist so klein, dass man es kaum von den grösseren seitlichen Gularschuppen unterscheiden kann. Der Raum zwischen dem Mentale und den Infralabialschildern wird

Digitized by Google

von 7 symmetrischen Schilderpaaren eingenommen, von denen die 3 vorderen in der Mittellinie der Kehle zusammenstossen, während die 3 letzten Paare durch einen immer breiter werdenden, mit feinen Kornschuppen gedeckten Raum von einander getrennt sind. Die Schilder der beiden ersten Paare sind reguläre Vierecke, an deren jedem die Hinterseite länger ist als die vordere; das 3te Paar besteht aus 2 eben so gestalteten Schildern, an deren jedem aber die Hinterseite nach aussen hin eine Ausrandung besitzt, zur Aufnahme des jederseitigen Schildes des 4ten Paares. Die Schilder der 3 letzten Paare nehmen nach hinten zu succesive an Grösse ab und sind etwa viereckig, nur ist an jedem derselben der hintere Innenwinkel abgerundet.

Die Haut der Kehle und der Unterseite des Halses ist mit sehr feinen Granulationen bedeckt, die kurz vor dem Halsbande plötzlich durch grössere dachziegelförmig gelagerte Schuppen ersetzt werden. Die Hautfalte, welche die Kehlgegend der Quere nach durchschneidet, ist sehr undeutlich, das Halsband dagegen bildet eine fast gerade, überall freie Querfalte, deren Rand mit grösseren Schildern besetzt ist. Diese Schilder, deren ich 13 zähle, nehmen vom mittleren unpaaren, das übrigens kleiner als das ihm zunächst liegende ist, nach den Seiten hin allmählich an Grösse ab und lassen sich zuletzt nicht mehr von den Granulationen der Halsseiten unterscheiden. Das Halsband setzt sich als feine Falte an den Schultern vorbei nach oben fort, wendet sich nach hinten und verschmilzt mit einer Längsfalte, die vom hinteren Ohrrande ge-

Digitized by Google

rade nach hinten zieht, worauf beide Falten bald hinter der Schulter sehr undeutlich werden.

Die Haut des Nackens und des Rückens ist mit feinen Kornschuppen bedeckt, die nach den Flanken zu kaum merklich an Grösse zunehmen und nirgends gekielt oder dachziegelförmig gelagert erscheinen. Die Brust ist in ihrem vorderen Theile mit subrhombischen, imbricaten Schuppen bedeckt, die gegen den Bauch hin kleiner werden und auf dem Bauche selbst allmählich in grössere, kaum imbricate Schildchen übergehen, welche letztere deutliche Querreihen bilden und zugleich in schräge, von vorn und aussen nach hinten und innen verlaufende Reihen angeordnet sind. Solcher Querreihen zähle ich, die Brust, wo sie undeutlich sind, ausgenommen, im Ganzen 26 und in jeder der die Mitte des Bauches einnehmenden Querreihen 24 — 26 einzelne Schilder. Die Praeanalgegend ist mit flachen polygonalen Schildchen bekleidet, die in der Mitte etwas grösser sind als vorn und hinten, und der Vorderrand der Cloakenspalte zeigt kleine flache Schüppchen, während der Hinterrand, eben so wie der vordere Theil der Unterseite der Schwanzbasis, mit Granulationen bedeckt ist.

Was die Extremitäten anbetrifft, so bietet ihre Gestalt nichts Besonderes dar, und über ihr Längenverhältniss habe ich bereits weiter oben das Nöthige gesagt; es bleibt mir somit nur noch übrig, die Bekleidung derselben, so wie das Verhältniss der Zehen zu einander zu schildern. Der Oberarm ist auf der Extensorenseite mit dachziegelförmig gelagerten, gekielten rhombischen Schuppen gedeckt, zeigt dagegen auf

Digitized by Google

der entgegengesetzten Seite Granulationen, die auch auf die Flexorenseite des Unterarms und auf die Hohlhand übergehen. Die Extensorenseite des Unterarmes zeigt verschiedene Beschilderung: am Innenrande findet sich eine Längsreihe grösserer, ziemlich breiter, platter, dachziegelförmig gelagerter Schilder, die gerade auf den Daumen ausläuft; von ihr nach aussen stehen noch ein Paar unregelmässiger Längsreihen gekielter rhombischer Schilder, und dann folgen ungekielte Schildchen, die allmählich in die Granulationen der Flexorenseite übergehen. Die Zehen, an Länge sehr ungleich und leicht comprimirt, sind oben und unten mit queren ungekielten Schildchen besetzt, von denen das letzte, auf welches die ziemlich lange, schwach gekrümmte Kralle folgt, die vorhergehenden kaum an Grösse übertrifft. Jede Zehe ist an beiden Seiten gefranzt, doch sind die flachen dreieckigen Franzen, deren jede gewöhnlich einem Hypodactyl-Schildchen entspricht, auf der Aussenseite grösser und überhaupt deutlicher als auf der Innenseite. Was das Längenverhältniss der einzelnen Zehen zu einander betrifft, so folgen sie vom Daumen, als dem kürzesten, angefangen, der Länge nach, wie folgt, auf einander: 1, 2, 5, 3, 4; auf der 4ten, der längsten Zehe, zähle ich oben 12, unten 17 Querschildchen.

Die Hinterschenkel sind auf der Ober- und Unterseite in der hinteren Hälfte mit Granulationen, in der vorderen mit in Längsreihen angeordneten, nicht gekielten imbricaten Schildern bedeckt, welche letztere auf dem Vorderrande des Schenkels am grössten sind und sowohl gegen die Granulationen der Ober-

Digitized by Google

seite, wie gegen die Schenkelporenreihe der Unterseite allmählich an Grösse abnehmen. Schenkelporen finden sich auf der linken Seite 21, auf der rechten 19; beide Reihen, die bis an die Kniekehle reichen, stossen in der Mitte der Praeanalgegend nicht zusammen, sondern bleiben durch eine oder zwei Schuppen von einander getrennt. Mit Ausnahme von 4 oder 5 Längsreihen grösserer Schilder an der Flexorenseite der Unterschenkel ist die ganze übrige Fläche derselben mit feinen Granulationen gedeckt, die auch auf die Planta pedis übergehen. Die Bekleidung der Zehen stimmt vollkommen mit derjenigen der Vorderzehen überein und weicht nur in der Zahl der Querschilder auf den einzelnen Zehen ab, denn, so weit ich an den etwas eingetrockneten Zehen sehen kann, besitzt die längste derselben oben etwa 18, unten etwa 22 ungekielte Querschilder. Das Längenverhältniss der einzelnen Zehen unter einander lässt sich durch folgende Reihe ausdrücken: 1, 2, 5, 3, 4.

Der Schwanz, an der Basis sehr dick und sehr deutlich flach gedrückt, ist da, wo er dünner wird, leider abgebrochen, scheint sich aber doch ziemlich allmählich zu verdünnen und ist in seinem weiteren Verlaufe drehrund und scharf zugespitzt. Mit Ausnahme einer dreieckigen nach hinten sich verschmälernden Stelle auf der Oberseite seiner Basis und des zunächst an den hinteren Cloakenrand grenzenden Theiles der Unterseite, die wie der Rücken granulirt erscheinen, ist derselbe überall mit rhombischen Schuppen, die weiterhin in länglich-viereckige Schilder übergehen, gedeckt: diese Schuppen und Schilder sind in ganz re-

Digitized by Google

gelmässige Wirtel angeordnet und erscheinen auf der oberen Schwanzseite gekielt, auf der unteren anfangs glatt, in der letzten Hälfte aber ebenfalls gekielt; solcher Wirtel sind, so weit ich an dem lädirten Schwanze sehen kann, im Ganzen 95 vorhanden.

Das Thier bietet auf der Unterseite aller Theile ein einfarbig weisses Colorit mit leichtem bräunlich-gelbem Anfluge dar, besitzt dagegen auf der Oberseite aller Theile auf bräunlich-grauem Grunde schwarze Flecken, die auf dem Kopfe wenig zahlreich und unregelmässig sind, auf dem Rücken dagegen ein mehr oder weniger vollkommenes, ziemlich grossmaschiges Netzwerk darstellen. Auf der Schwanzbasis ordnen sich die schwarzen Makeln zu nicht ganz regelmässigen Längsreihen, deren 5 vorhanden sind, und auf den Extremitäten bilden sie der Quere nach verlaufende Zigzagbänder, die besonders auf den Oberschenkeln deutlich vortreten und überall eine mehr oder weniger ausgesprochene Neigung zeigen, ein Netzwerk zu bilden.

**Maasse.** Totallänge 16,3 Ctm.; Länge des Kopfes 1,5; des Rumpfes 4,5; des Schwanzes 10,3; der Vorderextremitäten 2,3; der Hinterextremitäten 4,4.

Was den Fundort des einzigen mir vorliegenden Exemplars anbetrifft, so habe ich oben Süd-Africa angegeben, doch beruht diese Angabe nur auf einer, allerdings nicht ganz unbegründeten Vermuthung von meiner Seite. Das Exemplar ist, wie bereits bemerkt, der Akademie von Hrn. Capitain v. Birilew nebst vielen anderen, unzweifelhaft japanischen Naturalien als gleichfalls aus Japan herrührend übergeben wor-

Digitized by Google

den, und ich würde keinen Augenblick an der Richtigkeit dieser Fundortsangabe zweifeln, wenn ich nicht in demselben Fläschchen, in welchem sich diese *Scapteira cuneirostris* befand, auch einen leider schwanzlosen *Cordylus polyzonus* A. Smith gefunden hätte. Dass diese letztere Art nicht aus Japan stammen kann, wie Hr. v. Birilew angiebt, sondern sicher aus Süd-Afrika herrührt, bedarf wohl kaum einer weiteren Auseinandersetzung, und deshalb glaube ich annehmen zu müssen, dass auch die *Scapteira* nicht japanischen, sondern süd-afrikanischen Ursprungs ist.

3. **Podarces (Scapteira) reticulata** Barboza.

*Scapteira reticulata* Barboza. Ann. and Mag. Nat. Hist. 3 ser. XX p. 225.

Sc. rostro conico; scutello suboculari medio inter duo scutella supralabialia posito, marginem oris attingente; digitis parum dilatatis deplanatisque; hypodactyliis ecarinatis; scutellis abdominalibus in series longitudinales et transversas dispositis; poris femoralibus utrinque 20—22.

Habitat ad Mossamedes in Africa occidentali.

4. **Podarces (Scapteira) scripta** n. sp.

Sc. rostro conico; scutello suboculari medio inter duo scutella supralabialia posito, marginem oris attingente; digitis compressis, hypodactyliis distincte carinatis; scutellis abdominalibus in series obliquas et transversas dispositis; poris femoralibus utrinque 12—13.

Habitat in regionibus aralo-caspicis, nec non in deserto Kirgisorum.

Digitized by Google

Diese sehr zierlich gebaute und durch einen ausserordentlich langen Schwanz ausgezeichnete Art unterscheidet sich von der *Scapteira reticulata* Barboza hauptsächlich durch die deutlich und scharf gekielten Hypodactyl-Schilder, so wie durch die in schräge, und nicht in Längsreihen angeordneten Bauchschilder; ausserdem bietet sie noch in der Zahl der Schenkelporen, in der Bildung des vorderen Ohrrandes, der nicht gezähnelt ist, und in der Färbung und Zeichnung sehr leicht wahrnehmbare Unterscheidungsmerkmale dar. Wie schon weiter oben bemerkt, behalte ich mir die detaillirte Beschreibung dieser Eidechse für eine andere Gelegenheit vor und will hier nur kurz der Färbung und Zeichnung erwähnen.

Die Unterseite aller Theile ist wie bei allen *Scapteiren* einfarbig weiss mit mehr oder weniger deutlich ausgesprochenem bräunlich-gelbem Anfluge. Die Oberseite zeigt auf sandfarbenem, ziemlich hellem Grunde eine Menge dunkelbrauner Pünktchen und geschlängelter Strichflecken, welche letztere auf dem Rücken vorherrschen und meist in mehr oder weniger regelmässiger Weise zu Längslinien angeordnet sind. An jeder Seite des Rückens findet sich eine breite Längsbinde von ebenfalls dunkelbrauner Farbe, die am Nasenloch entspringt und sich bis auf den Schwanz fortsetzt, wo sie etwa auf dem Anfange der zweiten Hälfte undeutlich wird und bald ganz verschwindet. Diese Binde, nach oben durch eine schmale weissliche Linie begrenzt, ist nach unten durch einen breiten weissen Raum von einer zweiten, auf der Grenze zwischen den Flankenschuppen und Bauchschildern gelegenen, viel



Digitized by Google

schmäleren, ebenfalls dunkelbraunen Binde getrennt, welche letztere auf den hinteren Supralabialschildern ihren Ursprung nimmt, die Ohröffnung durchsetzt und an der Schulter vorbei bis zum Hinterschenkel zieht, um in der Inguinalgegend plötzlich zu enden. Die Oberseite der Extremitäten zeigt gleichfalls dunkelbraune Zeichnungen meist in Form von unregelmässigen Querbinden, und auf der Oberseite des Schwanzes findet sich, ausser den schon erwähnten seitlichen Längsbinden, noch ein kürzeres, mehr oder weniger deutliches, nach hinten spitz zulaufendes centrales Band.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 318 — 328.)

Digitized by Google

$\frac{12}{24}$ September 1867.

# Über das Centralnervensystem des Amphioxus lanceolatus, von Ph. Owsjannikow.

(Mit einer Tafel.)

Es haben sich seit der Entdeckung dieses merkwürdigen, auf der niedrigsten Stufe der Entwickelung stehenden Wirbelthieres viele Forscher mit der Anatomie desselben beschäftigt. Die vortrefflichen Untersuchungen von H. Rathke[1]), J. Goodsir[2]), J. Müller[3]), Costa[4]) und besonders Quatrefages[5]) haben uns viele neue Thatsachen gezeigt. Alle genannten Forscher behandeln das Nervensystem mit besonderem Interesse. Dieses kann uns keineswegs wundern, wenn wir bedenken, dass das Nervensystem mit der ganzen Organisation des Thieres Hand in Hand geht.

1) Bemerkungen über den Bau des Amphioxus lanceolatus, von Heinrich Rathke. Königsberg, 1841.

2) Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XV, part. I, pag. 247. On the Anatomy of Amphioxus lanceolatus by Goodsir.

3) Über den Bau und die Lebenserscheinungen des Branchiostoma lubricum Costa von Joh. Müller (Abhandlungen der Königlichen Akademie d. Wiss. zu Berlin, 1842).

4) Costa. Frammenti di Anatomia comparata. Storia e Notomia del Branchiostoma lubrico.

5) Annales des sciences naturelles, 1845, pag. 197. Sur le système nerveux et sur l'histologie du Branchiostome ou Amphioxus.



Digitized by Google

Überblickt man aber die Resultate, welche durch die Untersuchung des Nervensystems zu Tage gefördert sind, so muss man gestehen, dass dieselben im höchsten Grade dürftig sind.

Selbst die Arbeiten von Quatrefages und Marcusen[6]) lassen noch Vieles zu wünschen übrig. Die Untersuchung des letzteren Forschers gehört der jüngsten Zeit an. Daher spricht Marcusen von Nervenfasern und Nervenzellen, die Quatrefages nicht gesehen hat. Dass diese einem so tüchtigen Beobachter entgangen sind, erklärt Marcusen durch die Mangelhaftigkeit der optischen Hülfsmittel, die Quatrefages zu Gebote standen.

Wenn die Construction des Mikroskops in der letzten Zeit auch grosse Fortschritte gemacht hat und gute optische Hülfsmittel sehr viel ausmachen, so ist doch die Untersuchungsmethode und die Vorbereitung der Präparate von nicht geringerer Wichtigkeit.

Wir verdanken unsere Resultate der Untersuchungsmethode, die, ohne dass wir zu unseren stärksten Objectiven Zuflucht genommen hätten, uns eine ganze Reihe neuer Thatsachen im Rückenmarke des Amphioxus aufgedeckt hat. Deshalb will ich auch eine kurze Beschreibung der Untersuchungsmethode liefern.

Die Exemplare, welche von mir untersucht sind, brachte ich im Jahre 1865 aus Neapel mit. Ich habe die lebendigen Exemplare in ganz starken Spiritus gelegt, den ich in kurzer Zeit bis viermal und später hier in St. Petersburg noch zweimal wechselte. Die

---

6) Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris. 1865.

Digitized by Google

Exemplare haben sich ausgezeichnet gut conservirt; sie sind fest und hart und die mikroskopische Struktur der einzelnen Gebilde — die Undurchsichtigkeit nicht gerechnet — hat sich nicht im Mindesten verändert.

Diese Exemplare wurden entweder ohne Weiteres zur Untersuchung benutzt, indem man aus ihnen Querschnitte anfertigte, oder sie wurden noch vorher auf einige Zeit in schwache Chromsäurelösung gelegt. Wie man die Schnitte verfertigt, die Präparate färbt, durchsichtig macht und aufbewahrt, kann man aus meinen früheren Arbeiten ersehen.

Wenn diese Methode in gewisser Hinsicht geeignet ist, uns mit manchen Einzelheiten der Organisation des Nervensystems vertraut zu machen, so ist sie doch in vieler Beziehung ganz unzureichend.

Somit war ich genöthigt, eine andere Untersuchungsweise einzuschlagen.

Um sich eine Übersicht über die Form und Grösse des Centralnervensystems, über die Zahl und das Aussehen der entspringenden Spinalwurzeln zu verschaffen, musste das Rückenmark aus dem Thiere herauspräparirt werden, eine Arbeit, die auf gewöhnliche Weise wegen der Feinheit des Systems ganz unausführbar war. Ich kam daher auf den Gedanken, meine Zuflucht zu den Säuren zu nehmen, als zu einer Methode, die von Kühne mit grossem Erfolge zur Untersuchung der Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln benutzt worden ist. Ich verfertigte mir eine Mischung aus Wasser, Spiritus und starker Essigsäure und legte auf ein bis zwei Wochen einige Amphioxus in dieselbe. Darauf nahm ich sie heraus,

Digitized by Google

übertrug sie in ein Probirgläschen, das zu einem Drittel mit reinem Wasser angefüllt war, und schüttelte dieses so lange, bis das ganze Thier vollkommen zerfallen war. Gelingt dieses nicht, wenn nämlich zu wenig Säure genommen war, oder das Präparat zu geringe Zeit in der Lösung gelegen hat, so kann durch Erhitzen des Probirgläschens über einer Spirituslampe noch nachgeholfen werden. Ist durch solche Behandlung das Thier in seine einzelnen histologischen Elemente zerfallen, so giesst man das Ganze in ein Uhrgläschen. In der Flüssigkeit bemerkt man leicht ein weissliches, schmales, haarförmiges Gebilde, das ist das Nervensystem des Amphioxus. Man hebt es vorsichtig mit einer Nadel heraus und trägt es auf das Objectivgläschen über. Hier kann es entweder in reinem Wasser, in Glycerin, oder in einer jeden beliebigen Flüssigkeit untersucht werden. Sehr häufig ist das Centralnervensystem nicht allein ganz unbeschädigt, sondern es sind auch alle abgehenden Nerven vollkommen gut erhalten, manchmal mit ihren feinsten Verzweigungen.

Will man die feinste Structur des Centralnervensystems kennen lernen, so kann man dasselbe entweder mit feinen Nadeln zerfasern und mit Carmin färben, oder man legt es wieder in ein kleines Probirgläschen mit Wasser, dem einige Tropfen Essigsäure zugefügt sind, und schüttelt so lange, bis es in seine einzelnen Fasern zerfällt. Auf diese Weise habe ich zum ersten Male Präparate erhalten, in denen sowohl die Zellen ausgezeichnet gut zu sehen waren, als auch ihr Zusammenhang mit den Fasern.

Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass zur Er-

Digitized by Google

forschung einiger Einzelheiten, z. B. der Vertheilung der Nerven und ihrer Endigungen, die in Owen'scher Flüssigkeit aufbewahrten Exemplare sehr geeignet sind.

---

**Ueber die gröberen Verhältnisse des Centralnervensystems.**

Das Centralnervensystem liegt in einem Canal, ziemlich eng von demselben umschlossen. Die häutigen Wände desselben bestehen hauptsächlich aus elastischen Fasern, denen in geringer Menge Bindegewebselemente beigefügt sind. Von der äusseren Fläche dieses häutigen Skelets gehen Fasern gerade nach oben, seitwärts zwischen die Muskeln und nach unten; die letzteren gesellen sich zu der Hülle der Chorda dorsalis.

Die innere Schicht dieser festen Hülle kann als identisch mit der dura mater betrachtet werden. Sie umhüllt die abgehenden Nervenwurzeln und schickt Fortsätze in das Innere des Centralnervensystems. Ausser dieser Hülle existirt noch eine andere, die auch Quatrefages gesehen zu haben glaubt. Es ist eine sehr dünne und feine Haut, welche der pia mater der anderen Wirbelthiere gleich zu stellen und auf das Innigste mit dem Rückenmarke verwachsen ist. Nimmt man das Nervensystem aus dem Wirbelkanal heraus, so bleibt die harte Haut in dem letzteren zurück, während die pia mater eng das Nervensystem umschliesst. In der pia mater haben wir eine grosse Anzahl zelliger Elemente gesehen.

---

Digitized by Google

### Die äussere Form des Centralnervensystems.

Die äussere Form des Centralnervensystems beim Amphioxus, das Gehirn ausgenommen, hat mehr Ähnlichkeit mit der der höheren Wirbelthiere, als mit der der Cyclostomen. Schon frühere Beobachter, wie Rathke, J. Müller, Quatrefages haben diesen Umstand hervorgehoben. Das Rückenmark hat im Allgemeinen eine rundlich-viereckige Form. Es ist mehr breit als dick, am vorderen Ende jedoch dicker, in der Mitte und am hinteren Ende platt. Nach oben ist es convex, nach unten concav. Das vordere und hintere Ende erscheinen verjüngt. Das hintere Ende ist besonders dadurch charakteristisch, dass es in einen langen, sich zuspitzenden Faden ausläuft. Dieser Faden, wie ich mich durch Anwendung starker Vergrösserungen vollkommen überzeugt habe, besteht nicht aus Nervenfasern, sondern ist die Fortsetzung des Rückenmarkskanals und besteht aus Cylinderzellen, die eine dünnwandige, hohle Röhre bilden.

Obgleich das Centralnervensystem nach vorn auch etwas spitzer zuläuft, so hat dieser Theil mit dem hinteren Ende keine Ähnlichkeit; er ist stumpfer und abgerundeter (Fig. 3). Der Rückenmarkskanal öffnet sich nach vorn in eine ovale Grube, die einige Ähnlichkeit mit dem vierten Ventrikel anderer Wirbelthiere darbietet und mit demselben wohl identisch ist. Diese Grube, die nach vorn und hinten zugespitzt ist, ist mit Epithelialzellen ausgelegt (Fig. 3, *c.*).

Wir nehmen durchaus keinen Anstand, das vordere Ende des Rückenmarks, das seitwärts und nach vorn von der genannten Grube liegt, dem Gehirne der übrigen Wirbelthiere zu parallelisiren.

Digitized by Google

Freilich ist es sehr rudimentär und so wenig entwickelt, wie wir es bei keinem Wirbelthiere antreffen, aber es entspringen aus demselben die Sinnesnerven. Deshalb glauben wir, dass J. Müller und Quatrefages vollkommen Recht hatten, wenn sie diesen Theil für das Gehirn gehalten haben und Rathke's Meinung nicht theilten, welcher das ganze Nervensystem des Amphioxus für das Rückenmark erklärt. Wir glauben, dass die erste Meinung durch die Entdeckung des Ventrikels, den wir oben beschrieben haben, noch eine wichtige Stütze erhalten hat.

In Betreff der allgemeinen Form des Rückenmarks, der Art und Weise, wie von demselben die Spinalwurzeln entspringen, sind unsere Beobachtungen ganz im Widerspruche mit denen von Goodsir und Quatrefages. Der berühmte Naturforscher Quatrefages spricht von den Anschwellungen des Rückenmarks an den Stellen, an welchen von demselben die Nervenwurzeln abgehen. Marcusen, in seiner in mancher Beziehung interessanten Arbeit, nennt die Beobachtung von Quatrefages eine wichtige und bestätigt sie. Dieser zufällige Irrthum kann nur der Schwierigkeit der Beobachtung zugeschrieben werden. Wir finden am Rückenmarke des Amphioxus eben so wenig irgend welche Anschwellung, wie am Rückenmarke anderer Wirbelthiere. Die Conturen desselben sind gerade und gleichförmig und um dieses zu zeigen, legen wir unserer Abhandlung eine Zeichnung bei (Fig. 1).

Die Ursprungsweise der Spinalwurzeln ist auch nicht hinlänglich bekannt. Bei Rathke und J. Müller finden wir fast nichts darüber. Quatrefages sagt, dass



Digitized by Google

die Spinalwurzeln ganz richtig von Goodsir beschrieben seien. Ein flüchtiger Blick auf die Zeichnung von Goodsir lehrte mich aber schon, dass der englische Forscher den Ursprung der Spinalwurzeln beim Amphioxus gar nicht gesehen und ein vollkommen falsches Bild von der ganzen Sache gegeben hat. Die Zeichnung zeigt, dass die Nervenwurzeln symmetrisch auf beiden Rückenmarkshälften, wie es gewöhnlich als Regel angenommen werden kann, entspringen, doch ist dieses keineswegs der Fall, denn sie entspringen abwechselnd und in verschiedener Höhe.

Ferner ist es höchst merkwürdig, dass sie bald von der seitlichen vorderen Partie, bald von der seitlichen hinteren Partie entspringen.

Diese meine letzte Beobachtung stimmt mit den Resultaten der früheren Forscher nicht überein, auch nicht mit den Angaben von Marcusen, der die Spinalwurzeln von der vorderen seitlichen Partie entspringen lässt. Ich bin aber vollkommen überzeugt, dass auch Marcusen mir beistimmen wird, wenn er das, auf die von mir angegebene Weise, herauspräparirte Rückenmark untersucht. Von den abwechselnd verschieden gelagerten Spinalnerven überzeugt man sich durch die Veränderung des Focus des Mikroskops. Wenn man aber Gelegenheit hat, zu dieser Untersuchung das binoculare Mikroskop von Nachet anzuwenden, so ist die Sache noch bedeutend klarer.

Es besteht kein Unterschied zwischen den von der vorderen und den von der hinteren Partie entspringenden Spinalnerven. Sie haben dasselbe Aussehen und denselben Verlauf. Die Stämme der Spinalnerven zeigen keine Anschwellungen und haben die Gestalt

Digitized by Google

platter Bänder. Die secundären und tertiären Äste haben ebenfalls eine platte Form. Die das Rückenmark umgebende Haut erstreckt sich auch auf die Spinalnerven.

---

### Ueber die feine Struktur des Centralnervensystems.

Die Grundsubstanz des Rückenmarks ist beim Amphioxus, so wie bei anderen Thieren, das Bindegewebe. Es erstreckt sich von der äusseren, dünnen Haut in mehr oder weniger dicken Bündeln hinein. Besonders bemerkenswerth wegen ihrer Dicke sind zwei solcher Bündel, die zur Seite der Mittellinie liegen. Ihre Richtung ist von vorn und aussen nach hinten und innen zu dem Centralkanal.

Die Blutgefässe durchziehen das Rückenmark sowohl in die Quere als in die Länge. Die dickeren Gefässe liegen der Mitte des Marks näher und verlaufen parallel seiner Länge. Ein solches Gefäss liegt unterhalb des Rückenmarkskanals, ein paar andere liegen oberhalb und seitwärts von demselben. Die Zahl der Blutgefässe ist nicht gross.

Der Rückenmarkskanal ist schon von Rathke und theilweise auch von Joh. Müller [7]) gesehen, doch von keinem der beiden Beobachter genau beschrieben worden. Die Existenz desselben kann auch keineswegs Wunder nehmen, da ein solcher bei allen Wirbelthieren, selbst beim Menschen vorkommt.

Daher ist für uns die Erklärung J. Müller's, welcher sagt: «Dieser Kanal entspricht offenbar nicht blos den Hirnventrikeln, sondern vielmehr dem primitiven Ka-

---

7) Pag. 95.

Digitized by Google

nal des Rückenmarks bei den Embryonen der übrigen Thiere zu der Zeit, wo sich die Rückenmarksplatten zu einem Kanal geschlossen», nicht stichhaltig.

Eben so wenig stimmt unsere Beobachtung, was die Form des Kanals anbetrifft, mit der Meinung der beiden berühmten Naturforscher J. Müller und Quatrefages[8]) überein. Sie beschreiben den Rückenmarkskanal als eng zusammengedrückt. Ich habe denselben auf gut gelungenen Schnitten fast rund gefunden (Fig. 2, *e.*). Freilich sah es auf einigen anderen Schnitten so aus, als ob derselbe nach oben sich öffne und die Form einer langen, mehr oder weniger breiten Spalte habe. Im natürlichen Zustande ist der Kanal nicht offen, die Ränder der beiden oberen Rückenmarkshälften liegen ganz dicht an einander. Dieses giebt uns Veranlassung, die Spalte mit der fissura posterior des Rückenmarks anderer Thiere zu vergleichen. Der wesentliche Unterschied, der dabei existirt, ist nämlich der, dass die Wände der Fissur beim Amphioxus mit Epithelialzellen ausgelegt sind.

Der Rückenmarkskanal liegt nicht ganz in der Mitte, sondern etwas nach unten. Seine Form ist, wie ich oben erwähnte, rundlich. Die Wände sind mit Cylinderzellen ausgelegt, die im höchsten Grade schmal und zart sind. Obgleich ich die Flimmerung an denselben nicht gesehen habe, da ich lebendige Exemplare in dieser Hinsicht nicht untersuchte, so glaube ich doch, die Flimmerhaare an den Zellen in den Chromsäurepräparaten deutlich erkannt zu haben. Das dünnere, innere Ende der Zelle läuft in einen langen

8) Pag. 215.

Digitized by Google

Faden aus, der sich in der Grundsubstanz des Rückenmarks verliert. Die Form, Lage und Grösse des Rückenmarkskanals ist in allen Theilen dieses Organs wenig veränderlich. Nach vorn, im vorderen Theil des Kopfes, öffnet sich der Rückenmarkskanal in eine ovale Grube, deren Form uns lebhaft an den vierten Ventrikel des verlängerten Marks aller Wirbelthiere erinnert.

Diese Grube ist ebenfalls mit Cylinderzellen austapeziert. Der Theil, wo sich dieselbe befindet, entspricht also dem verlängerten Marke. Er ist auch verhältnissmässig dicker als der übrige Theil des Rückenmarks. Höchst interessant ist es, dass der Centralkanal am hinteren Ende des Marks in eine einfache Röhre ausläuft, die frei endigt und nicht von Nervengewebe umgeben ist. Auf diese Weise ist die hinterste Spitze des Rückenmarks nicht ein Nervenbündel, sondern eine aus Cylinderzellen bestehende Röhre. Die Nervenbündel, die den Schwanz versorgen, entspringen etwas höher und büschelförmig.

Die Betrachtung des herauspräparirten Rückenmarks zeigt bei mässiger Vergrösserung zwei schwarze, parallele, der Länge nach liegende Streifen. Die grossen Pigmentzellen, die dieselben bilden, liegen nicht in der oberen Hälfte des Rückenmarks, wie Goodsir gesehen zu haben glaubt, sondern in der unteren, wie schon J. Müller beobachtet hat. Sie sind gross und sternförmig. Ein aus feinen, schwarzen Körnchen bestehender Inhalt umgiebt einen weissen Kern. Nach dem Tode des Thieres nehmen die Zellen eine mehr oder weniger runde Form an, indem der Inhalt, welcher Fort-

Digitized by Google

sätze bildete, eingezogen wird. Höchst wahrscheinlich liegen die Pigmentzellen an Blutgefässen.

Die beiden Pigmentstreifen gehen durch das ganze Rückenmark und hören kurz vor den beiden Enden auf (Fig. 1).

Es bleiben noch die Nervenfasern und Nervenzellen zu beschreiben. Die Hauptmasse des Rückenmarks besteht aus Nervenfasern, deren Dicke eine sehr verschiedene ist. Dass es unter Umständen keine leichte Sache ist, die Fasern zu sehen, beweisen die früheren Arbeiten. So behauptet Quatrefages[9]), er habe die primitiven Fasern nicht sehen können. Das ganze Rückenmark und auch die Nervenwurzeln scheinen aus einer fein granulirten, mitunter gestreiften Masse zu bestehen. Benutzt man die Untersuchungsmethode, die ich oben angeführt habe, so überzeugt man sich nicht allein leicht von der Existenz der Primitivfasern, sondern auch von ihrer verschiedenen Breite. Auf einem Querschnitte des Rückenmarks sieht man eine Unzahl quer durchschnittener Fasern aus der Grundmasse hervorragen. Manche von ihnen sind im höchsten Grade fein, andere dagegen sehr breit. Der Eindruck, den man dabei erhält, führt unwillkührlich zum Vergleich dieses Rückenmarks mit dem des Petromyzon. Auch dort wie hier fallen einzelne Fasern durch ihre verhältnissmässig kolossale Dicke auf. Beim Petromyzon habe ich diese Fasern die Müller'schen genannt und genauer beschrieben.

Von den dicken Nervenfasern des Amphioxus lässt sich kaum etwas Anderes sagen, als was von den Mül-

9) Pag. 227.

Digitized by Google

ler'schen Fasern bereits gesagt worden ist. Die aus dem Rückenmarke herauspräparirten Fasern haben gerade, gleichmässige Conturen. Man erkennt an ihnen nichts, was als Nervenmark aufgefasst werden könnte. Dieses giebt Veranlassung, die Fasern für nackte Axen-Cylinder zu halten. Nur ein paar Mal sah ich die der Länge nach herauspräparirten Fasern von einer weisslichen, kaum messbaren Kante umgeben. Vom Carmin werden sie stärker gefärbt, als die sie umgebende Grundsubstanz. Im vorderen Theil des Rückenmarks ist die Dicke der genannten Fasern beträchtlicher als im Schwanzende. In dem Theil, welcher als Gehirn oder verlängertes Mark bezeichnet werden kann, verschwinden sie ganz.

Die dicksten Fasern, 5—8 an der Zahl, liegen jederseits nach aussen und unten von dem Centralkanal.

Ausserdem finden wir noch jederseits zwei kleine Gruppen von diesen Fasern, eine an der äusseren, oberen, die andere an der äusseren, unteren Fläche. Die Zeichnung zeigt dieses viel deutlicher, als es die Beschreibung zu thun vermag (Fig. 2, *f*). Nirgends im Körper, weder am Ursprunge der Spinalnerven, noch an ihren peripherischen Ästen finden wir solche breite Nervenfasern, wie die, von denen eben die Rede war. Solche Fasern, die, wie ich in früheren Arbeiten zu zeigen Gelegenheit hatte, auch im Rückenmarke der höheren Wirbelthiere vorkommen, müssen nothwendiger Weise im Rückenmarke selbst entstehen. Sie entstehen höchst wahrscheinlich durch Zusammenschmelzen aus feineren Fasern, wie ich bei Krebsen beobachtet und beschrieben habe.

Digitized by Google

Ausser den Längsfasern des Rückenmarks, die analog der weissen Substanz anderer Thiere sind, kommen in diesem Organe Nervenfasern vor, die dasselbe quer durchziehen. Man sieht sie zwar auf Querschnitten, besser sind sie jedoch auf Längsschnitten zu sehen. Es sind Fasern, welche von den Spinalwurzeln zu den im Rückenmarke liegenden Ganglienzellen gehen und sich dort mit ihnen verbinden (Fig. 2, *a*). Die Nervenzellen haben meistens eine dreieckige oder sternförmige Gestalt und besitzen alle einen deutlichen Kern. Der Zelleninhalt, der sich in die Fortsätze erstreckt, geht unmittelbar in die Nerven über. Soll die Grösse als ein constantes, bestimmtes Merkmal bei der Eintheilung der Nervenzellen in verschiedene Arten dienen, so unterscheide ich zwei Arten der Nervenzellen, die ganz grossen und die mittelgrossen. Es ist möglich, dass man mit der Zeit auch beim Amphioxus noch mehr Arten wird unterscheiden können; ich bin jedoch nicht im Stande gewesen, selbst bei Anwendung der besten und neuesten Objective, mehr wahrzunehmen. Bei einiger Übung erkennt man, dass mehrere Fortsätze in die Spinalnerven übergehen und einer die Richtung zum Kopfe nimmt. Die Zeichnung (Fig, 5) zeigt mehrere multipolare Nervenzellen; die Fasern, die mit ihnen zusammenhängen, sind die Längsfasern des Rückenmarks. Dieses Präparat ist durch Zerfasern eines in Säure gelegenen Rückenmarks gewonnen. Der Übergang der Spinalnerven in die Fortsätze der Nervenzellen ist gewöhnlich bei Fischen und bei anderen Wirbelthieren auf Querschnitten gut zu verfolgen, beim Amphioxus sind die Querschnitte dazu weniger geeignet. Man benutzt zu diesem Zwecke mit grösserem Erfolg

Digitized by Google

die Längsschnitte in horizontaler Richtung. Mitunter gelang es mir, beim Amphioxus den Übergang der Nervenzellenfortsätze in Spinalnerven durch die ganze Breite eines gefärbten Rückenmarks zu verfolgen.

Eine so deutliche Commissur, wie man gewöhnlich antrifft, kommt beim Amphioxus nicht vor. Es gelang mir aber einige Mal, die Fasern von der einen Hälfte des Rückenmarks zu der anderen zu verfolgen und dieses nicht allein unterhalb des Centralkanals, sondern auch oberhalb desselben.

Die Untersuchung des Rückenmarks des Amphioxus bietet so viele Schwierigkeiten dar, dass ich keine genaue Rechenschaft über das Schicksal aller Nervenfortsätze abzulegen vermag. Ausser demjenigen, was ich schon angeführt habe, erwähne ich nur noch, dass es mir schien, als ob mehrere Nervenzellen unter einander durch ihre Fortsätze sich verbinden. Die Zahl der Nervenzellen ist unbedeutend. Sie liegen theils an der Seite des Rückenmarkskanals, oder an der Fissur desselben, mehr oder weniger entfernt von den Epithelialzellen. Die grösseren Nervenzellen betragen 0,012—0,015$^{mm}$, die kleineren 0,004—0,006$^{mm}$.

---

### Ueber das peripherische Nervensystem.

Von den neueren Beobachtern hat dem peripherischen Nervensystem und der Endigungsweise der Nerven Marcusen die grösste Aufmerksamkeit geschenkt, von den älteren Beobachtern Quatrefages. Dieser Forscher, trotzdem dass seine Beobachtungen in das Jahr 1845 fallen, hat uns einige höchst wich-



Digitized by Google

tige Thatsachen überliefert. Er findet unter Anderem, dass, nachdem die feinen Nervenäste zuletzt in Primitivfasern zerfallen sind, sie in ovale Körperchen endigen, die er an die Seite der Pacinischen Körperchen stellt. Ich war nicht wenig überrascht, bei meiner ersten Untersuchung diese Körperchen nicht zu finden. Ich wollte um so mehr über diese Angelegenheit in's Reine kommen, weil diese Endigungsweise einerseits von Marcusen geleugnet wird, andererseits von R. Leukart und A. Pagenstecher [10]) an jungen Exemplaren unstreitig gesehen worden ist. Marcusen erklärt die von Quatrefages gesehenen Endorgane erstens für Kerne, die sich an dem Orte befinden, wo grössere Zweige sich in kleinere theilen; zweitens für schraubenförmige Windungen, die von Nervenästchen gebildet werden. Die Beobachtung von Marcusen ist keineswegs falsch zu nennen; ich kann sie bestätigen, indem ich zuweilen solche schraubenförmige Windungen an Nervenzweigen gesehen habe, noch häufiger aber Kerne an den Theilungspunkten derselben. Diejenigen Endkolben jedoch, von denen Quatrefages spricht, hat Marcusen nicht gesehen, und zwar aus dem Grunde, weil sie sich nur an einer bestimmten Stelle des Körpers befinden. Ich fand sie regelmässig an der Spitze der Ober- und Unterlippe. Diese Endigungsweise gehört nur zum Bereiche des Trigeminus. Sie ist, wie ich mich überzeugt habe, ausserordentlich leicht nachzuweisen. Will man die genannten Endkolben sehen,

---

10) Archiv für Anatomie und Physiologie von J. Müller, 1858, pag. 561 und 562.

Digitized by Google

so nimmt man am besten Exemplare, die in Owen'scher Flüssigkeit aufbewahrt waren. Man kann auch die Spirituspräparate benutzen, nur muss man sie auf einige Zeit in stark verdünnte Essig-, Schwefel- oder irgend eine andere Säure legen. Die Endkolben waren auch in dem Falle gut zu sehen, wenn die Spirituspräparate in schwach verdünnter Schwefelsäure gekocht waren. Schneidet man aber von der äussersten Spitze des Kopfes eines auf genannte Weise präparirten Amphioxus ein Stück von etwa 2—3$^{mm}$ Länge ab, legt es unter das Mikroskop, so wird man die Endkolben schwerlich übersehen können. Das Bild wird zuweilen durch auf den Oberlippen sitzendes Epithel verdeckt. Dasselbe ist aber häufig durch Anwendung der Säuren oder durch Präpariren an einzelnen Stellen verloren gegangen. Gerade an diesen Stellen sieht man mit ausgezeichneter Klarheit die Theilung der Trigeminusäste. Sehr bald, schon bei schwacher Vergrösserung, nimmt man wahr, dass an der letzten Nerventheilung, besonders am Saume der Lippen, kleine Pünktchen aufsitzen. Hat man sich bei dieser Vergrösserung orientirt, oder falls das Präparat ungünstig ausgefallen, und man durch das Zerzupfen und Präpariren mit der Nadel nachgeholfen hat, so nimmt man eine starke Vergrösserung. Nun zeigt es sich, dass die Primitivfasern in eine runde oder ovale Zelle endigen (Fig. 4). Die Zelle hat eine derbe, scharf conturirte Hülle. Der Zelleninhalt ist feinkörnig, dunkel gefärbt. Der Kern ist scharf umschrieben, sein Inhalt etwas grobkörniger als der Zelleninhalt. Mitunter sieht man auch ein Zellenkörperchen. Die Breite der Endzellen beträgt 0,0110$^{mm}$, die Länge 0,0143$^{mm}$, der

Digitized by Google

Zelleninhalt misst 0,0066$^{mm}$, der Kern 0,0033 — 0,0044$^{mm}$.

Nur ein einziges Mal sah ich wirklich, dass die Faser in eine solche Zelle überging und sich weiter fortsetzte, häufig hat es aber bloss den Anschein.

Genauere Erforschungen und stärkere Vergrösserungen zeigten in diesem Falle, dass es nicht eine Faser war, die zu der Zelle ging, sondern zwei; die eine endigte in der Zelle, während die andere unter derselben weiter ging.

Die Endzellen sind entweder durch verhältnissmässig gleiche Zwischenräume von einander getrennt, oder sie sitzen ziemlich dicht neben einander, zu zwei, drei oder vier. Sie sind äusserlich, wie ich schon oben erwähnte, von Epithelialzellen bedeckt, so dass, wenn dieselben intakt sind, man die Endzellen nicht sehen kann. Die beschriebene Endigungsweise der Nerven kann nicht als Gesetz angenommen werden, vielmehr ist sie, wie wir gesehen haben, auf einen bestimmten Raum beschränkt, wo der Tastsinn wahrscheinlich mehr ausgebildet ist, als in der übrigen Oberhaut.

Nun fragt es sich aber, wie endigen denn die übrigen zu der Haut gehenden Nerven. Man kann auf der Oberhaut drei gesonderte Schichten unterscheiden. Die äusserste Schicht — die Epithelialschicht — besteht aus palissadenförmig geordneten Cylinderzellen; die zweite nach unten liegende erscheint gleichförmig glashell, doch kann man in derselben eine feine, regelmässige Streifung erkennen.

Die dritte Schicht zeigt viele Nervenstämme und ist reichlich mit Bindegewebskörperchen versehen. Diese sind gross, länglich, zuweilen sternförmig. Ihr Aussehen

Digitized by Google

erinnert sehr an die Hornhautkörperchen. Die grösseren Nervenstämme sieht man in kleinere, diese in feinere Zweige und endlich in primitive Fasern zerfallen. In den mit schwacher Essigsäure behandelten Präparaten habe ich die Primitivfasern sich deutlich theilen sehen. Jede Primitivfaser war mit einer kernhaltigen Scheide umgeben. Obgleich die letztgenannte Schicht im höchsten Grade reich mit Nervenfasern versehen war und ihre Ausbreitungen ein vollkommenes Netz zu bilden schienen, so sah man dennoch, dass die Endzweige der Nervenfasern eine Richtung zu der Peripherie, also in die gestreifte Schicht hinein nahmen. Von der anderen Seite sah man manche Cylinderzelle der äusseren Bedeckung so fest mit ihrer unteren Spitze in die gestreifte Haut hinein gewachsen, dass sie in derselben fest sitzen blieb, auch in dem Falle, wenn ihre obere Partie abgebrochen war.

Zuweilen, freilich sehr selten, sah ich Cylinderzellen mit ihrem unteren, zugespitzten Ende in eine Faser, die alle Charaktere einer Nervenfaser an sich trug, übergehen. Auf diese Weise habe ich die Überzeugung gewonnen, dass die Nerven der äusseren Bedeckung in Epithelialzellen endigen.

Übrigens ist schon A. Kowalevsky vor mir zu derselben Ansicht gekommen. In seiner höchst interessanten Arbeit über die Entwickelungsgeschichte des Amphioxus hat er die Abbildung einer solchen Endigungsweise gegeben. Ich habe damals in Neapel seine Präparate gesehen und finde, dass sie naturgetreu wiedergegeben sind. Jetzt fand ich unter meinen in Spiritus aufbewahrten Präparaten mehrere 10 — 15$^{mm}$ grosse Exemplare des Amphioxus und unter-

Digitized by Google

suchte ebenfalls die Endigungsweise der Hautnerven an ihnen, fand aber in den Lippen nicht jene oben beschriebenen, ovalen Nerven-Endorgane. An ihrer Stelle fand ich etwas vergrösserte, cylinderförmige Epithelialzellen. Diese Beobachtung könnte Veranlassung geben, die genannten Endapparate für die morphologisch veränderten Epithelialzellen zu halten.

Über die Sinneswerkzeuge lässt sich kaum mehr mittheilen, als die früheren Beobachter schon gesagt haben.

Das Auge ist im höchsten Grade rudimentär. Bei keinem Wirbelthiere steht es auf einer so niedrigen Stufe der Entwickelung wie beim Amphioxus. Es war eine Zeit lang streitig, ob der Amphioxus zwei Augen habe oder nur eins. Die Frage ist allem Anschein nach dadurch beantwortet worden, dass er zuweilen ein, zuweilen zwei Augen hat. Ich habe meistens nur eins angetroffen. Es erschien mir als ovaler, quer auf der vorderen Schicht des Gehirns gelegener Pigmentfleck. Kölliker hat ganz Recht, wenn er darauf aufmerksam macht, dass das in diesem Flecke vorhandene Pigment nicht indigoblau wie im Rückenmarke, sondern braun sei. Ich kann diese Beobachtung bestätigen. Doch muss ich noch ein Bedenken aussprechen, da ich die Sinneswerkzeuge nicht an frischen Thieren untersucht habe. Ich habe nie den Opticusnerv so lang gesehen, wie er von Kölliker und Quatrefages gezeichnet wird. Ferner habe ich nichts gesehen, was für Krystallkörper gehalten werden könnte. Ob derselbe nur in frischem Zustande zu sehen ist, oder ob die Beobachtung von Quatrefages auf irgend einem Irrthume beruht, mag künftigen Forschungen vorbehalten bleiben.

Digitized by Google

Doch neige ich mich zu der Ansicht, dass die Linse gar nicht vorkommt, da auch Leukart und Pagenstecher, beide sehr genaue Beobachter, sie nicht finden konnten.

Ich will noch hinzufügen, dass es mir vorkam, als ob das Auge, wenn es mit einem Deckglächen bedeckt war und ich auf dasselbe mit einer Nadel drückte, in zwei Partien zerfiel. Beide Theile waren nicht von derselben Grösse.

Das Riechorgan, welches an lebendigen Exemplaren gewöhnlich durch die Flimmerung der in demselben sich befindenden Cilien erkannt wird, ist in präparirten Exemplaren viel schwerer zu finden. Diese Schwierigkeit war die Ursache, weshalb Max Schultze dieses Organ nicht gesehen hat. Ich fand dieses Organ oberhalb des Auges in einem auf dem Gehirn sitzenden Grübchen oder Trichter. In diesem Grübchen habe ich schmale Cylinderzellen gesehen.

Fassen wir schliesslich die Hauptresultate unserer Untersuchung zusammen, so sind sie folgende:

1) Das Rückenmark des Amphioxus ist im Wesentlichen nach demselben Grundprincip gebaut wie das aller anderen Wirbelthiere.

2) Dasselbe besitzt keine Anschwellungen, wie man angenommen hat, sondern ist in allen seinen Theilen gerade und gleichförmig.

3) Die Spinalnerven entspringen auf beiden Seitenhälften unsymmetrisch.

4) Sie entspringen abwechselnd, bald auf der vor-

Digitized by Google

deren seitlichen, bald auf der hinteren seitlichen Fläche des Rückenmarks in verschiedener Höhe.

5) Im Rückenmarke finden sich Fasern von sehr verschiedener Dicke.

6) Die dort befindlichen Nervenzellen haben eine rundliche, drei- oder mehreckige Form.

7) Alle Nervenzellen hängen mit Nervenfasern zusammen.

8) Der Rückenmarkskanal hat eine runde Gestalt und ist mit Cylinderzellen ausgelegt.

9) Die hinterste Spitze des Rückenmarks ist fadenförmig und hohl.

10) In dem Kopftheil des Rückenmarks ist eine Stelle, die als verlängertes Mark angesehen werden kann. Dort finden sich die grössten Nervenzellen, in die sich die breiten Fasern endigen, und der Rückenmarkskanal öffnet sich in einen Ventrikel.

11) Als Gehirn kann höchstens der um und vor dem Ventrikel liegende Theil betrachtet werden.

12) Das Auge besteht nur aus einem Haufen von Pigmentkörnchen.

13) Die peripherischen Nerven endigen zum Theil in besonderen bläschenförmigen Organen (am Kopfe), zum grösseren Theil aber in Epithelialzellen.

Digitized by Google

## Erklärung der Tafel.

Fig. 1 zeigt das Gehirn *A*, und das Rückenmark *B* des Amphioxus, ungefähr bei 70facher Vergrösserung. Der schwarze Punkt im Gehirn stellt das rudimentäre Auge dar. Hinter ihm liegt ein Ventrikel. Die Nerven, die aus dem Gehirne entspringen, könnten der eine als Trigeminus, der andere als Facialis bezeichnet werden. Im Rückenmarke sieht man die unsymmetrisch abgehenden Spinalnerven. Die schwarzen Punkte sind Pigmentzellen.

Fig. 2 stellt einen Querschnitt durch das Rückenmark dar, mehr als 1000 mal vergrössert.

*a*) Eine Nervenwurzel, die von der seitlichen, hinteren Fläche des Rückenmarks entspringt.

*b*) Die hintere Spalte des Rückenmarks.

*c*) Eine mittelgrosse Nervenzelle.

*d*) Eine grosse Nervenzelle.

*e*) Der Rückenmarkskanal. Unterhalb der letzten vordern, grossen Nervenzellen liegen Pigmentzellen, die hier als ovale, dunkle Flecken bezeichnet sind. Die grosse Centralöffnung ist ein durchschnittenes Blutgefäss.

*f*) Durchschnitte der breiten Nervenfasern.

Fig. 3. Das Gehirn; ungefähr 500 mal vergrössert.

*a*) Der Nervenstamm (Trigeminus).

*b*) Das Auge.

*c*) Der Ventrikel, in den sich der Rückenmarkskanal öffnet. Am Grunde sieht man Epithelialzellen.

*d*) Nervenzellen.



Digitized by Google

Fig. 4. Endorgane des Trigeminus in der Haut der Lippen, bei mehr als 1000facher Vergrösserung.
*a*) Eine Nervenfaser.
*b*) Eine Zelle mit einer Membran, Protoplasma, Kern und Kernkörperchen.

Fig. 5. Nervenzellen nebst Nervenfasern aus dem Rückenmarke des Amphioxus, bei ungefähr 1300facher Vergrösserung.

Den 5. September 1865.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 287 — 302.)

Digitized by Google

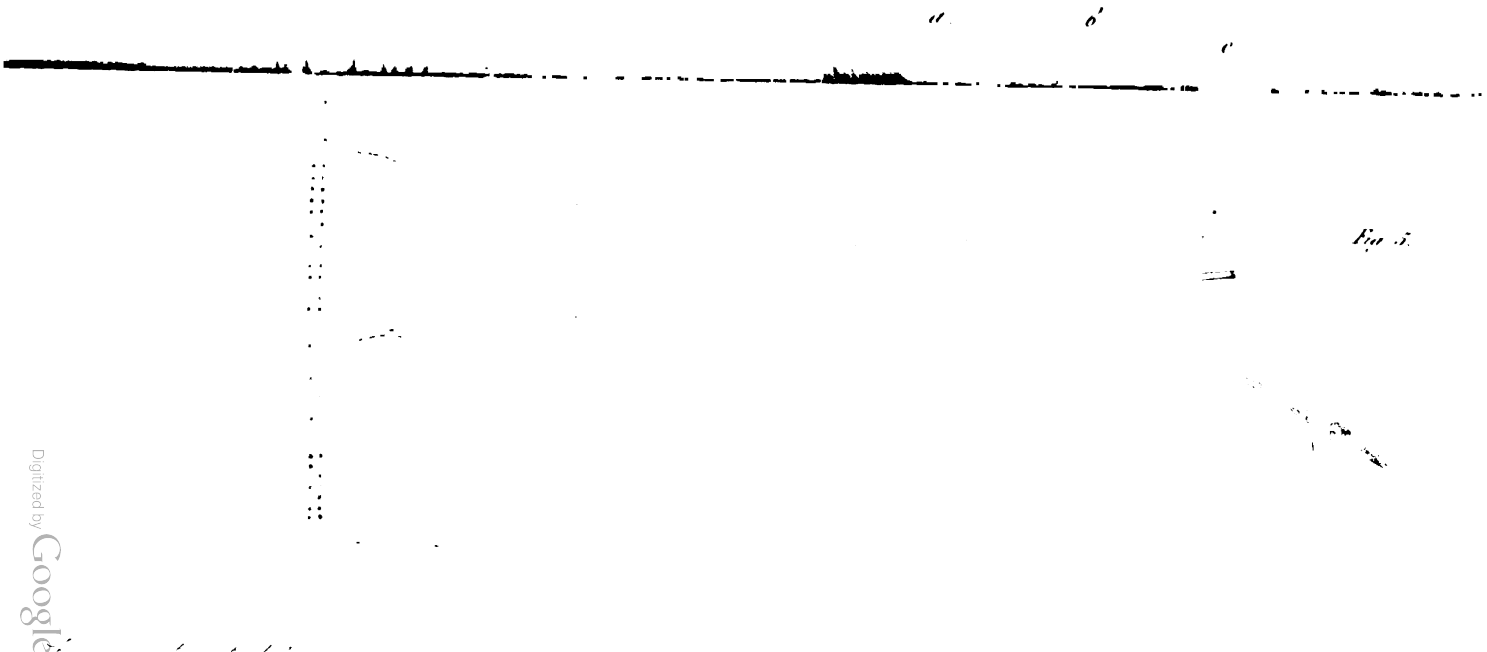



Fig. 5.

Digitized by Google

Digitized by Google

$\frac{17}{29}$ October 1867.

## Einige vorläufige Versuche über das Verhalten der Pflanzen im Stickoxydulgase, von El. Borščžow, Privat-Docenten an der St. Wladimir-Universität in Kiew.

Bei seinen Versuchen über den Einfluss der Luftverdünnuug, so wie der verschiedenen Gasarten auf die für Erschütterungen empfindlichen Staubfäden von *Mahonia*, *Helianthemum vulgare* und *Berberis*, beobachtete Kabsch[1]), unter Anderem, dass die Staubfäden der letzteren Pflanze ihre Reizbarkeit im Stickoxydulgase vollständig behielten. Da nun die Beweglichkeit und Reizbarkeit gewisser Organe, abgesehen von dem eigenthümlichen Baue derselben, überhaupt im nächsten Verhältnisse zu den allgemeinen vegetativen Functionen im ganzen pflanzlichen Organismus stehen, so war es von Interesse zu ermitteln, ob und welchen Einfluss das Stickoxydulgas sowohl auf grüne, assimilirende Organe, als auch auf die nicht assimilirenden ausübt. Im Folgenden übergebe ich einige von mir in dieser Richtung angestellten

1) Kabsch. Botan. Zeitung. 1862, p. 342 sqq.

Digitized by Google

Versuche, welche eigentlich nur als einleitende, qualitative Vorprüfungen anzusehen sind.

In erster Linie war alle meine Aufmerksamkeit darauf gerichtet, möglichst reines stickoxydfreies Gas zu meinen Experimenten zu gewinnen. Das durch gelindes Schmelzen des salpetersauren Ammoniaks dargestellte ist am wenigsten zu solchen Versuchen geeignet, da bei einer etwas stärkeren Erwärmung ausser dem Stickoxydul sich auch Stickstoff und Stickoxyd entwickeln, und im Falle das gebrauchte Salz kleine Mengen Chlorammonium enthielt, schliesslich noch eine Verunreinigung durch Chlorgas entsteht. Aus diesen Gründen hielt ich es für zweckmässiger mit demjenigen Stickoxydulgase zu experimentiren, welches durch Auflösen des chemisch reinen Zinks in reiner Salpetersäure von 1, 2 spec. Gew., die, gelegentlich, noch mit anderthalbfachem Volum Wasser verdünnt worden ist, gewonnen wurde. Um aber von der totalen Abwesenheit des Stickoxyds eine völlige Überzeugung zu gewinnen, reinigte ich das entweichende Gas vor dem Eintreten in den Recipienten mittelst einer concentrirten Eisenvitriollösung. Die Erfahrung zeigte [2]), dass diese Vorsicht eine durchaus nöthige war, da auch beim Gebrauche einer sehr verdünnten Säure sich dennoch kleine Mengen des positiv schädlichen Stickoxydes bilden, welche auf die Schlussergebnisse der Versuche nachtheilig einwirken können.

2) Bei dem ersten Versuche mit *Phaseolus multiflorus* ist diese Reinigung des Gases nicht vorgenommen worden und zwar absichtlich, um die Einwirkung einer geringen Beimengung des Stickoxydes zu verfolgen. Aus dem Folgenden wird man einsehen, dass die Resultate dabei ganz anders ausfallen, als beim Gebrauche des reinen Stickoxyduls.

Digitized by Google

Als Sperrflüssigkeit gebrauchte ich, da mir leider die nöthige Menge Quecksilber fehlte, reines Flusswasser. Dies hatte einen doppelten Übelstand in sich. Erstens wurde eine nicht unbedeutende Menge Gas vom Wasser absorbirt, wodurch das Füllen des Recipienten ziemlich viel Zeit in Anspruch nahm, und zweitens war unter solchen Bedingungen eine eudiometrische Bestimmung des nach Beendigung der Versuche in dem Recipienten befindlichen Gasgemenges mit der nöthigen Präcision geradezu unausführbar. Ausserdem will ich nicht absprechen, dass auch eine, wenn auch gewiss sehr geringe Quantität der im Sperrwasser enthaltenen atmosphärischen Luft sich dem Stickoxydulgase beigemengt hat.

Sämmtliche Versuche sind im Freien, auf der Nordseite eines Gebäudes vorgenommen worden, wodurch die schnell auf einander folgenden Schwankungen der Lufttemperatur beseitigt wurden.

Erster Versuch. Am 14. Juli, um 3 Uhr Nachm. (Lufttemperatur 29° Cels.) wurde der Gipfel einer im Freien wachsenden kräftigen Pflanze von *Phaseolus multiflorus* unter einen Recipienten, enthaltend 1400 Cub. Centim. Stickoxydul, gemengt mit etwas Stickoxyd, eingebracht[3]). Im Gase befanden sich ein beinahe vollkommen entwickeltes und ein junges Blatt, beide in Tagesstellung, ferner eine ganz junge Blü-

3) Da alle Pflanzentheile, wegen der absorbirenden Eigenschaft ihrer Gewebemassen, an der Oberfläche gewöhnlich von einer sehr dünnen Lufthülle umgeben sind und diese letztere eine Diffusion des Gases aus dem Recipienten veranlassen könnte, so wurde, um diesem störenden Umstande vorzubeugen, der Gipfel durch langsames Bewegen im Wasser von der anhaftenden Luft befreit und darauf in den Recipienten eingebracht.

Digitized by Google

thenähre, deren sämmtliche Blüthen noch im Knospenzustande waren und nur die zwei untersten eine schwache rothe Färbung ihrer Blumenblätter zeigten.

Nach Verlauf einer Stunde erschienen sämmtliche Blättchen am Rande etwas gekräuselt, behielten aber ihre Tagesstellung und veränderten nicht im Mindesten ihre grüne Farbe. Die Knospen der Blüthenähre zeigten auch keine wahrnehmbare Veränderung.

Dieser Zustand dauerte etwa eine halbe Stunde. Darauf kräuselten sich die Blättchen immer mehr und mehr und um 5 Uhr 30′ (Temperatur 26° Cels.) waren sie schon beinahe völlig zusammengerollt. Dabei änderten sie die Farbe in ein schmutziges Grün und sahen nun wie vertrocknet aus. Vor und während des Eintretens dieser Veränderungen transpirirten die Blätter auffallend stark — eine Erscheinung, welche ich im reinen Stickoxydul niemals in solchem Grade wahrnehmen konnte. Merkwürdigerweise blieben dabei sämmtliche bewegliche Stielpolster ebenso gespannt wie vorher, wodurch auch in der Stellung der Blätter keine Veränderung eintrat. Die Blüthenknospen wurden zu derselben Zeit ebenfalls missfarbig, das schöne Roth der Blumenblätter in den beiden unteren Blüthen bräunlich.

Um 7 Uhr 30′ Abends (Temperatur 20° Cels.) zeigten die Blättchen und Blüthenknospen keine weiteren Veränderungen; dagegen verloren jetzt die beweglichen Stielpolster ihre frühere Spannung gänzlich und waren sammt den abgestorbenen Blättern herabhängend.

Sämmtliche eben besprochene Erscheinungen wurden von einer Verminderung des Gasvolums begleitet.

Digitized by Google

Diese betrug jedoch in 4½ Stunden, d. h. vom Anfange des Versuches bis zum völligen Absterben der Blätter und der Stielpolster, nur etwa 45 Cub. Cent., oder 3,2%.

Am anderen Morgen (d. 15. Juli) untersuchte ich näher diejenigen elementaren Veränderungen, welche im Blattgewebe stattgefunden hatten und welche, wie aus folgenden Versuchen ersichtlich wird, nur in der Beimengung des positiv schädlichen Stickoxydes zum Stickoxydul ihren Grund haben konnten.

Was das Äussere anbelangt, so sahen sowohl die abgestorbenen Blätter als auch die Stielpolster solchen äusserst ähnlich, welche durch eine allzu hohe oder allzu niedrige Temperatur beschädigt worden sind. Das Gewebe war nämlich, wenn benetzt, bedeutend durchscheinender als bei lebenden Organen. Es vertrocknete ungemein rasch an der Luft und wurde dann rauh und dürre. Dabei riss es mit der grössten Leichtigkeit, war aber nicht bröcklich. Die vergleichende mikroskopische Prüfung des Gewebes in einem beschädigten und einem ganz frischen Blatte zeigte im ersteren eine vollständige Ablösung des Plasmas von der Cellulosewand, ferner eine totale Umwandlung der Chlorophyllkörner in eine grünlich-gelbliche wolkige Masse. Mittelst Jod ist in dem, auf diese Weise veränderten Chlorophyll keine Spur Stärke mehr nachzuweisen, während im Chlorophyll frischer Blätter die blaue Jodreaction deutlich auftritt.

Es frägt sich nun, woher dieses rasche, völlige Verschwinden der Stärke aus der Chlorophyllsubstanz beschädigter Blätter? Meiner Ansicht nach sind hier zwei Fälle möglich. Entweder konnte, unter angege-

Digitized by Google

benen Verhältnissen, eine direkte chemische Veränderung der vorhandenen Stärke stattfinden und zwar durch das beigemengte Stickstoffoxyd, welches in Berührung mit dem im Sperrwasser enthaltenen, übrigens sehr geringen Quantum atmosphärischer Luft möglicherweise salpetrige Säure bildete und auf diese Weise Zersetzung der Stärke herbeiführte; oder aber es wurde der im Blattparenchym enthaltene Stärkevorrath, mit dem raschen Aufhören des Assimilationsprocesses in den Blättern, zu Gunsten der am nächsten liegenden Pflanzentheile verbraucht. Das Letztere wird wohl das Wahrscheinlichere sein. Ich möchte sogar annehmen, dass die spät auftretende Erschlaffung der beweglichen Stielpolster, nämlich 3 Stunden nach dem Eintreten der ersten Symptome der Beschädigung in den Blättern, nur dadurch bedingt worden ist, dass sogleich nach dem Aufhören des Assimilationsprocesses, das im Blatte vorräthig gewesene Stärkequantum in diese Theile übertragen wurde. Deswegen widerstanden dieselben der Einwirkung des schädlichen Mediums länger als die Blätter selbst, welche sowohl das eigene Gewebe, als auch alle übrigen in der Pflanze mit dem unentbehrlichen organischen Material versehen. Zwar enthält das Parenchym der Stielpolster auch Chlorophyll und ist jedenfalls, wie überhaupt alle grünen Pflanzentheile, assimilationsfähig. Indessen ist diese Assimilationsfähigkeit im grünen Parenchym der Stielpolster gewiss eine bedeutend weniger ausgiebige als in den Blättern, schon aus dem Grunde, weil in den letzteren das grüne Gewebe das vorwiegende ist, während es in den Stielpolstern einen viel geringeren Theil des gesammten Gewebes ausmacht.

Digitized by Google

Unter solchen Verhältnissen müssten die Stielpolster, *ceteris paribus*, aber ohne Zuthun des aus den Blättern stammenden Materials, der Einwirkung des schädlichen Mediums viel früher unterliegen, als die Blätter selbst, was aber, wie wir gesehen haben, nicht der Fall ist.

Zweiter Versuch[4]). Mit *Urtica urens*.

Am 15. Juli, um 6 Uhr Nachmittags wurde ein gesunder Zweig von *Urtica urens* sammt zwei vollkommen entwickelten Blüthen und vielen Blüthenknospen in 350 Cub. Cent. reinen Stickoxydulgases eingebracht.

Nach dreistündigem Aufenhalte im Gase (um 9 Uhr Abends) konnte ich an der Pflanze durchaus keine Veränderungen wahrnehmen; sie war ebenso frisch, wie vorher. Der Verbrauch des Gases betrug in 3 Stunden etwa 30 Cub. Cent.

16. Juli, Morgens um 7 Uhr. Keine merkliche Veränderung weder in der Stellung der Blätter, noch in ihrer Farbe. Es brechen mehrere neue Blüthenknospen auf. Die Verminderung des Gasvolums während der Nacht (von 9 Uhr Abends bis 7 Uhr früh) beträgt 75 Cub. Cent. Das übriggebliebene Gas ist mit $C\Theta_2$ gemengt.

Nach $8^1/_2$ Stunden (3 Uhr 30′ Nachm.) erscheinen die am Morgen aufgebrochenen Blüthen vollständig entwickelt. Dem äusseren Aussehen nach ist die Pflanze keineswegs von den im Freien wachsenden zu unterscheiden.

---

4) Bei diesem und dem nächstfolgenden Versuche wurde ganz reines Stickoxydulgas angewendet.



Digitized by Google

Nun unterwarf ich einer mikroskopischen Prüfung zunächst die protoplasmareichen Brennhaare und darauf das grüne Gewebe der Blätter und des Rindenparenchyms. In den ersteren zeigte das farblose Plasma eine sehr lebhafte Bewegung, welche also selbst durch den 22-stündigen Aufenthalt im Stickoxydulgase nicht beeinträchtigt wurde. Was die Chlorophyllkörner der grünen Theile anbelangt, so war weder ihre Form, noch ihre Farbe verändert und enthielten dieselben deutliche Stärkekörner.

Dritter Versuch. Blüthen von *Phaseolus multiflorus*.

Am 14. Juli, 6 Uhr Nachm. (Temp. 22,5° Cels.) wurde die Blüthenähre einer im Freien wachsenden *Phaseolus*-Pflanze in 1200 Cub. Centim. reinen Stickoxyduls eingebracht[5]). Die Blüthenähre hatte zwei ganz junge Früchte, zwei vollkommen geöffnete Blüthen, ferner drei solche Blüthen, welche zum Aufbrechen am folgenden Tage bereits fertig waren; die übrigen Blüthen im Zustande mehr oder weniger entwickelter Knospen.

Um 7 Uhr 30′ Morgens des anderen Tages konnte keine Veränderung im Aussehen der Blüthen wahrgenommen werden. Sämmtliche Blüthen und Blüthenknospen derselben waren ebenso frisch wie die daneben im Freien sich entwickelnden. Auch öffneten sich die drei unteren Blüthen gegen die Mittagsstunde vollständig und zwar gleichzeitig mit solchen der im Freien vegetirenden Pflanzen, welche ihrem Entwickelungs-

5) Das der Blüthenähre zunächst ansitzende Blatt wurde ausserhalb des Recipienten gelassen, befand sich also, was den Assimilationsvorgang anbetrifft, unter normalen Verhältnissen.

Digitized by Google

stadium nach mit denselben als gleichwerthige angesehen werden konnten.

In diesem Zustande blieb die Blüthenähre während des ganzen Tages, und um 7 Uhr Morgens d. 16. Juli öffnete sich noch eine Blüthe, und zwei der vorhandenen Blüthenknospen schienen bereits fertig zum Aufblühen. Bei weiterer Betrachtung zeigten nun sowohl die zuletzt entfaltete Blüthe, als auch die beiden Knospen einen merklichen Unterschied von den im Freien stehenden. Alle Theile der im Stickoxydul befindlichen Organe hatten kleinere Dimensionen. Ausserdem aber entfalteten sich die beiden erwähnten Blüthenknospen ungemein langsam, so dass während eben solche im Freien sich schon gegen Mittag desselben Tages zu wohlgestaltenen Blüthen vollkommen ausbildeten, die im Recipienten befindlichen nur eine geringe Divergenz ihrer *alae* zeigten. Die schöne Färbung und das frische Aussehen blieben dabei ohne Veränderung. Die Blüthenstiele schienen auch nicht im Mindesten angegriffen zu sein; sie behielten ihre frühere grüne Farbe und die ihnen unter normalen Verhältnissen zukommende Gewebespannung vollständig.

Am 17. Juli, 7 Uhr 30′ Morg. blieben alle Blüthenorgane der Ähre in demselben Stadium wie am vorhergehenden Tag und zeigten keine Spur einer weiteren Entwickelung. Das Überraschendste aber war, dass sämmtliche Blüthen, so wie auch die jungen Früchte, bei einer zufälligen, geringen Erschütterung des gemeinschaftlichen Blüthenstieles von ihren Blüthenstielchen sich loslösten. Auffallender Weise hatten sie dabei an ihrem frischen Aussehen und an ihrer Färbung durchaus Nichts eingebüsst.

Digitized by Google

Während des Versuchs, welcher im Ganzen 61 Stunden dauerte, betrug die Verminderung des Gasvolums im Recipienten 630 Cub. Cent. Als nun in das im Recipienten befindliche, zurückgebliebene Gasquantum ein kleines Gefäss mit vollständig klarem Barytwasser eingeführt wurde, so entstand eine Trübung und alsbald auch ein Absatz von kohlensaurem Baryt, welcher die Anwesenheit einer nicht unbedeutender Menge $C\Theta_2$ ankündigte. Die Menge des letzteren entsprach übrigens nicht der Menge des verbrauchten Stickoxyduls, sondern war viel geringer — eine Erscheinung, die nicht befremden wird, wenn wir die seit Saussure schon bekannten Thatsachen berücksichtigen wollen, dass Blüthen und besonders unterirdische chlorophyllfreie Organe, ferner auch keimende, insbesondere fettreiche Saamen, in einem begrenzten Raume mit atmosphärischer Luft eingesperrt, derselben eine weit grössere Menge Sauerstoff entziehen, als Kohlensäure abgeben. Da aber manche Eigenschaften des Stickoxyduls denen des Sauerstoffs nicht unähnlich sind (z. B. Beförderung der Verbrennung glühender Körper, Beförderung des Athmungsprocesses der Thiere innerhalb gewisser Grenzen, Erhaltung lebhafter Protoplasmabewegungen), so ist es einstweilen denkbar, dass auch das Verhalten der Blüthenorgane im Stickoxydul dem Verhalten derselben im atmosphärischen Sauerstoff so ziemlich nahe steht. Weitere, quantitative Versuche, welche ich nicht versäumen werde anzustellen, werden die Richtigkeit meiner jetzigen Behauptung entweder unterstützen, oder dieselbe als unhaltbar erweisen.

Die Verminderung des Gasvolums im Recipienten

Digitized by Google

während der täglichen und nächtlichen Perioden wird aus folgender kleinen Tabelle ersichtlich:

| | Tagesstunden. | Vermind. d. Gasvolums. |
|---|---|---|
| 15. Juli. | $7^h\ 30'$ Morg. — $3^h\ 30'$ N. M. (8 Stunden.) | 75 C. C. |
| 16. Juli. | $7^h$ früh. — $3^h\ 30'$ N. M. ($8\frac{1}{2}$ Stunden.) | 80 » |
| | Im Ganzen in $16\frac{1}{2}$ St. | 155 C. C. |

| | Nachtstunden. | Vermind. d. Gasvolums. |
|---|---|---|
| 14. Juli. | $6^h$ — $9^h$ Ab. (3 Stunden.) | 70 C. C. |
| » | $9^h$ — $7^h\ 30'$ früh. ($10\frac{1}{2}$ Stunden.) | 175 » |
| 15. Juli. | $3^h\ 30'$ N. M. — $7^h$ früh. ($15\frac{1}{2}$ Stunden.) | 130 » |
| 16. Juli. | $3^h\ 30'$ N. M. — $7^h$ früh. ($15\frac{1}{2}$ Stunden.) | 100 » |
| | Im Ganzen in $44\frac{1}{2}$ St. | 475 C. C. |

Man wird bemerken, dass die absoluten Quanta des von den Blüthenorganen verbrauchten Gases, sowohl in den täglichen als auch in den nächtlichen Perioden, innerhalb eines und desselben Zeitraumes, nahezu dieselben sind. Denn während die Blüthenorgane im Verlauf der beiden täglichen Perioden (zusammen $16\frac{1}{2}$ Stund.) 155 Cub. Cent. Gas verbrauchten, verbrauchten sie etwas mehr als das Dreifache davon, namentlich 475 Cub. Cent., während des ebenfalls beinahe dreimal längeren Zeitraumes ($44\frac{1}{2}$ Stunden) der drei nächtlichen Perioden. Die Beleuchtung und die Temperatur, welche letztere übrigens auch in der

Digitized by Google

Nacht nicht unter 18° Cels. war, scheinen also nur einen sehr geringen Einfluss auf die Aufnahme des Gases zu haben. — Dagegen ist der bemerkenswerthe Umstand hervorzuheben, dass die Blüthenorgane in der ersten nächtlichen Periode, welche nur $13^1/_2$ Stunden dauerte, mehr Gas (245 Cub. Cent.) aufgenommen haben, als in den beiden nachfolgenden, deren Zeitraum zusammengenommen über zweimal so lange dauerte. Wahrscheinlich liegt der Grund dieser Erscheinung, so wie überhaupt der nicht unbedeutenden Verminderung der Gasaufnahme in der zweiten und dritten Nacht darin, dass während der ersten Stunden des Aufenthaltes im Gase noch sehr wenig $C\Theta_2$ gebildet wurde und die Blüthenorgane sich in einem gesättigten Gasmedium befanden. Später als das Stickoxydul schon mit $C\Theta_2$ verdünnt wurde, ging die Aufnahme bedeutend langsamer vor sich. De Saussure[6]) macht auf dasselbe Verhalten von Blüthen aufmerksam, wenn dieselben in ein begrenztes Volum atmospärischer Luft eingetragen werden. Diese verbrauchen im Anfange ebenfalls viel bedeutendere Mengen Sauerstoff, als zuletzt, wo die Luft mit $C\Theta_2$ schon geschwängert ist.

Die eben mitgetheilten Thatsachen führen mich einstweilen zu folgenden Schlüssen über das Verhalten des Stickoxyduls zu den sowohl assimilirenden, als auch nicht assimilirenden Organen der Pflanzen:

1) Reines Stickoxydul ist an und für sich für die genannten Organe nicht schädlich.

2) Wenn solche Ercheinungen eintreten, wie das

---

6) Ann. de Chimie et de Physique. 1822. T. XXI, p. 279.

Digitized by Google

plötzliche Abfallen der dem äusseren Aussehen nach vollkommen frischen Blüthen und Blüthenknospen und zwar erst nach dreitägigem Aufenthalte im Gase, so sind diese Erscheinungen höchst wahrscheinlich nur als Folgen seines unverdünnten Zustandes anzusehen und entsprechen ähnlichen, im Sauerstoff eintretenden Erscheinungen (so z. B. den vollkommenen Starrezuständen der Staubfäden von *Berberis*, welche Kabsch bei längerem Aufenthalte im reinen Sauerstoff beobachtete).

3) Die Blüthenorgane scheinen eine weit grössere Menge Stickoxydul zu verbrauchen, als sie Kohlensäure ausgeben. (In einem begrenzten Gasvolum.)

4) Beleuchtung und geringe Schwankungen der Temperatur scheinen keinen merklichen Einfluss auf die Menge des innerhalb einer bestimmten Zeit aufgenommenen Gases zu haben.

5) In den ersten Stunden nehmen die Blüthenorgane bedeutend grössere Mengen des Gases auf, als in den nachfolgenden.

Kalaidowka, im Juli 1867.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 303 — 311.)

Digitized by Google

31 October / 12 November 1867.

## Nachtrag zur Kenntniss des Musculus epitrochleo-anconeus der Säugethiere, von Dr. Wenzel Gruber, Professor der Anatomie.

Im verflossenen Jahre liess ich an der Akademie der Wissenschaften die Abhandlung: «Über den Musculus epitrochleo-anconeus des Menschen und der Säugethiere. Mit 3 Taf. — Mém. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersb. Sér. VII. Tom. X. № 5; besond. Abdruck. St.-Petersburg, Riga u. Leipzig 1866. 4°» erscheinen.

Ich habe daselbst nicht nur über einen in der Ellenbogenregion vorkommenden, bis dahin ganz ungenügend gekannten Muskel des Menschen, welchem ich den Namen «*Musculus epitrochleo-anconeus*» gab, auf Resultate aus Massenuntersuchungen gestützt, eine vollständige Monographie, sondern auch über den von mir bei den Säugethieren aufgefundenen analogen Muskel von 38 Genera aus 7 Ordnungen derselben Beschreibungen geliefert. Den Muskel beim Menschen erklärte ich als einen anomalen Muskel, weil ich ihn in $^1/_3$ Leichen und $^1/_4$ der Arme vorkommen sah; den Muskel bei jenen Säugethie-

Digitized by Google

ren, bei welchen er vorkommt, bestimmt oder doch höchstwahrscheinlich als einen fast immer constanten Muskel, weil ich ihn bei den bis dahin untersuchten Genera (nur an einer Species oder an mehreren Species eines Genus, nur an einem Exemplare oder an mehreren Exemplaren einer Species) an 37 derselben an beiden Vorderfüssen vorfand und nur an 1 Genus (Ursus) an einem Vorderfusse antraf, an dem anderen vermisste. Ich theilte mit, dass der Muskel beim Menschen als selbstständiger Muskel oder als supernumerärer Kopf des Triceps brachii; bei den Säugethieren aber immer als selbstständiger Muskel vorkomme. Ich meldete, dass von den 38 Genera, bei welchen ich den Muskel untersuchen konnte, an 3 (an Felis domestica als «Anconé interne», von Strauss-Dürckheim, an *Myrmecophaga* tamandua als «Anconeus parvus» von W. Rapp, an *Phoca vitulina* als «Portio condyloidea interna» des Extensor cubiti von Duvernoy und an *Ph. hispida* als «Anconeus minimus» von Rosenthal) und ausserdem an 1 Genus — Tarsius —, das mir zur Untersuchung nicht zur Verfügung stand, als «Anconeus VI.» von H. Burmeister vor mir beschrieben, überhaupt an 4 Genera von Anderen und 35 Genera von mir = 39 Genera aufgefunden worden war. Als Genera, die den Muskel besitzen, führte ich an: Cercopithecus, Inuus, Cynocephalus, Cebus, Tarsius; — Galeopithecus; — Erinaceus, Sorex, Crocidura, Myogale, Talpa; — Ursus, Mustela, Herpestes, Felis. — Didelphis, Dasyurus; — Myoxus, Sciurus, Pteromys, Tamias, Spermophilus, Arctomys, Cricetus, Mus, Meriones, Hypudaeus, Lemmus, Dipus, Spalax, Castor, Lepus, Dasyprocta, Coe-



Digitized by Google

logenys; — Bradypus, Dasypus, Myrmecophaga, Manis; — Phoca.

Durch eine dem Archiv für Anatomie u. s. w. von Reichert und Du Bois-Reymond angeheftete Buchhändler-Anzeige wurde ich, nach Erscheinen meines Werkes, auf den seltenen, zum Kaufe angebotenen Atlas: G. Cuvier et Laurillard — Anatomie comparée, recueil des planches de myologie. Paris 1849. Fol. — aufmerksam, welcher 1867 für die Bibliothek der med.-chir. Akademie auf meinen Antrag erworben wurde. In diesem Werke fand ich nun den Musculus epitrochleo-anconeus bei 16 Genera: — Inuus nemestrinus als «Anconé interne» (Pl. 31 — 35. $u'$), Cynocephalus sphinx als «Anconé interne» (Pl. 48. $u'$), Lemur macaco als «Anconé interne» (Pl. 68. Fig. 2. $u'$), Erinaceus europaeus als «Anconé interne» (Pl. 76. Fig. 2. $u'$), Viverra nasua als «Anconé interne» (Pl. 94, Fig. 3. $u'$), Lutra vulgaris als «Anconé interne» (Pl. 109. Fig. 2. $u'$), Viverra genetta als «Anconé interne» (Pl. 126. Fig. 2. $u'$), Felis leo als «Anconé interne» (Pl. 145, 146. Fig. 1. Pl. 147. $u'$ — ganz unrichtige Abbildung —), Felis pardus als «Portion humérale interne du triceps» (Pl. 164. Fig. $t^1$), Phoca vitulina als «?» (Pl. 171. Fig. 3), Macropus major wohl als «Anconé interne» (Pl. 195. Fig. 1. $u$ — wohl $u'$ —), Arctomys alpina als «Anconé interne» (Pl. 208. Fig. 4. $u'$), Castor fiber als «Portion humérale accessoire» der Portion humérale interne du triceps (Pl. 218, 223. $t^2$), Hystrix cristata als «Portion der Portion humérale interne du triceps» (Pl. 231. Fig. 1. $t^2$), Coelogenys paca als «?» (Pl. 251. Fig. 3), Orycteropus capensis als «Portion der Portion humérale interne du triceps» (Pl. 255, 256, Fig. 5. $t^2$), Da-

Digitized by Google

sypus sexcinctus als «Portion der Portion humérale interne du triceps» (Pl. 260. $t^2$), Myrmecophaga tamandua als «?» (Pl. 263. Fig. 2.) — bald richtig, bald unrichtig abgebildet, bei einer Reihe noch anderer Genera, bei welchen der Muskel jetzt als sicher vorhanden nachgewiesen ist, aber vernachlässigt. Durch die Abbildungen des M. epitrochleo-anconeus unter anderen variirenden Namen und auch variirender Ansicht über dessen Bedeutung in diesem Werke ist bewiesen, dass Cuvier den Muskel unter den 4 Genera (Tarsius, Felis, Myrmecophaga, Phoca), bei welchen der Muskel von Burmeister, Strauss-Dürckheim, Rapp, Duvernoy und Rosenthal beschrieben worden war, an 3 (Felis, Myrmecophaga, Phoca) gesehen; unter den 35 Genera, an welchen ich den Muskel zuerst aufgefunden zu haben glaubte, vor mir an 7 Genera (Inuus, Cynocephalus, Erinaceus, Arctomys, Castor, Coelogenys, Dasypus) gekannt; und ausserdem an 6 Genera (Lemur, Lutra, Viverra, Macropus, Hystrix, Orycteropus) aufgefunden hatte, an welchen über das Vorkommen oder Nichtvorkommen des Muskels von Anderen und von mir (wegen Mangels dieser Thiere zur augenblicklichen Untersuchung) Aufschlüsse gegeben werden konnten. Zählt man diese letzteren Säugethier-Genera zu den oben angegebenen, so war der M. epitrochleo-anconeus bis 1866 schon an 45 sicher ausgemittelt.

Nach der Veröffentlichung meines Werkes hatte ich Gelegenheit, folgende Thiere auf das Vorkommen des M. epitrochleo-anconeus zu untersuchen: Cercopithecus sabaeus, Inuus nemestrinus, Ursus arctos (4 Exemplare), Meles vulgaris, Mustela furo, M. erminea, Her-

Digitized by Google

pestes ichneumon, Canis vulpes, Felis leo, F. lynx, Phalangista vulpina und Hystrix cristata.

Bei Cercopithecus sabaeus, Inuus nemestrinus, Mustela erminea, Herpestes ichneumon, Felis leo und F. lynx fand ich den Muskel so oder ähnlich, wie ich ihn bei diesen Thieren schon früher beschrieben hatte. Bei Mustela furo fand ich ihn auch so oder ähnlich, wie ich ihn bei Mustela putorius und M. erminea schon früher kennen gelernt hatte. Bei Ursus arctos fand ich den Muskel an 3 Thieren dreiseitig oder vierseitig, vermisste ihn aber an 1 Thiere an beiden Vorderfüssen, wodurch meine Angabe vom unconstanten Vorkommen des Muskels bei diesem Thiere bestätigt wurde. Bei Canis vulpes vermisste ich den Muskel wie bei C. familiaris, wodurch meine Vermuthung des Mangels des Muskels beim Genus «Canis» überhaupt an Wahrheit gewann. Von *Hystrix cristata*, *Meles vulgaris* und *Phalangista* aber werde ich den *Musculus epitrochleo-anconeus* im Nachstehenden beschreiben, weil er bei *Hystrix cristata* von Cuvier nur abgebildet, bei *Meles vulgaris* und *Phalangista vulpina* bis jetzt ganz unbekannt war:

Bei *Hystrix cristata.*

Der Muskel ist an beiden Vorderfüssen zugegen und selbstständig.

Bedeckung, Lage. Der Muskel ist grösstentheils vom Anconeus internus bedeckt. Er liegt im Sulcus epitrochleo-anconeus über dem Nervus ulnaris, zwischen dem Anconeus internus und Ulnaris internus, durch letzteren und eine Portion (Kopf) des Flexor digitorum profundus von der Ellenbogengelenkkapsel geschieden.

Gestalt. Spindelförmig.

Grösse. Bei der Länge des Thieres von 31 Z. von

Digitized by Google

der Schnauze zur Schwanzspitze, 14 Lin. lang und 5 Lin. breit.

Ursprung. Vom Epitrochleus humeri zwischen dem Ursprunge des Pronator teres und der Insertion des Coracobrachialis 2 Lin. breit, sehnig-fleischig.

Insertion. Am medialen Winkel des Olecranon zwischen dessen oberer, hinterer und innerer Seite; über und medialwärts vom einköpfigen Ulnaris internus, lateralwärts vom Anconeus internus und zwischen beiden, 2 — 3 breit, sehnig-fleischig.

Nerv. Kommt vom Nervus ulnaris, von dem er 6 — 8 Lin. über dem Muskel sich abzweigt.

Bei *Meles vulgaris.*

Der Muskel ist an beiden Vorderfüssen zugegen und selbstständig.

Bedeckung, Lage. Der Muskel ist von der Aponeurose des mit einem Kopfe von dem Latissimus dorsi, mit einem anderen Kopfe vom hinteren Winkel der Scapula entsprungenen Anconeus V. und vom Anconeus internus bedeckt. Er liegt im Sulcus epitrochleo-anconeus über dem Nervus ulnaris.

Gestalt. Bandförmig.

Grösse. Bei dem 36 Z. langen Thiere 1 Z. lang; am Ursprunge 2 Lin., in der Mitte 3 Lin. und an der Insertion $2^1/_2$ Lin. breit; am Ursprunge ganz dünn, an der Insertion $2^1/_4$ Lin. dick.

Ursprung. Vom vorderen Höcker des Epitrochleus, unter dem Canalis supracondyloideus, über dem Ursprunge des Pronator teres und Radialis internus, sehnig-fleischig, 3 Lin. lang.

Insertion. An den hinteren unteren Rand der inneren Fläche des Olecranon fleischig, zwischen dem Ulnarkopfe des zweiköpfigen Ulnaris internus und dem Anconeus internus, $3^1/_2$ — 4 Lin. von der Ellenbogen-

Digitized by Google

gelenkkapsel entfernt, von letzterer durch ein Bündel des Ulnarkopfes des Ulnaris internus, durch eine Portion (Kopf) des Flexor digitorum profundus und eine von Muskelinsertion freie Partie der medialen Seite der Ulna geschieden.

Nerv. Kommt vom Nervus ulnaris.

Bei *Phalangista vulpina.*

Der Muskel ist an beiden Vorderfüssen zugegen und selbstständig.

Bedeutung, Lage. Der dreieckige oder unregelmässig vierseitige Muskel ist von der theils an der Ulna angehefteten, theils in die Unteraponeurose übergehenden Aponeurose des vom Latissimus dorsi kommenden Anconeus, auch etwas vom Anconeus longus bedeckt. Er liegt im Sulcus epitrochleo-anconeus über dem Nervus ulnaris und noch etwas aufwärts davon über den durch den Canalis supracondyloideus humeri tretenden Vasa und dem Nervus medianus.

Ursprung. Vom Epitrochleus und mit einem Fleischbündelchen auch vom hinteren oberen Rande der medialen Wand des Canalis supracondyloideus humeri, welcher die Vasa brachialia und den Nervus medianus durchtreten lässt.

Insertion. An den hinteren unteren Rand der inneren Fläche des Olecranon über dem Ursprunge des Ulnaris internus und unter dem Ansatze des Anconeus internus.

Nerv. Kommt vom Nervus ulnaris.

---

Zu den 17 Genera, an welchen Andere, und zu den 28 Genera, an welchen ich den *M. epitrochleo-anconeus* nachgewiesen hatte, habe ich daher in letzterer Zeit noch 2 Genera, *Meles* und *Phalangista*, gefunden, die diesen Muskel besitzen.

Digitized by Google

Die 47 Genera aus 7 Ordnungen der Säugethiere, bei welchen der M. epitrochleo-anconeus bis jetzt nachgewiesen ist, heissen:

**I. Quadrumana:**

1) *Cercopithecus* (Gruber),
2) *Inuus* (Cuvier, Gruber),
3) *Cynocephalus* (Cuvier, Gruber),
4) *Cebus* (Gruber),
5) *Lemur* (Cuvier),
6) *Tarsius* (Burmeister).

**II. Chiroptera:**

1) *Galeopithecus* (Gruber).

**III. Ferae:**

*a. Ferae Insectivorae:*

1) *Erinaceus* (Cuvier, Gruber),
2) *Sorex* (Gruber),
3) *Crocidura* (Gruber),
4) *Myogale* (Gruber),
5) *Talpa* (Gruber).

*b. Ferae carnivorae:*

6) *Meles* (Gruber),
7) *Mustela* (Gruber),
8) *Lutra* (Cuvier),
9) *Herpestes* (Gruber),
10) *Viverra* (Cuvier),
11) *Felis* (Cuvier, Strauss-Dürckheim, Gruber).

*c. Ferae omnivorae:*

12) *Ursus* (Gruber).

**IV. Marsupialia:**

1) *Didelphis* (Gruber),
2) *Dasyurus* (Gruber),
3) *Phalangista* (Gruber),
4) *Macropus* (Cuvier).

Digitized by Google

**V. Glires:**

1) *Myoxus* (Gruber),
2) *Sciurus* (Gruber),
3) *Pteromys* (Gruber),
4) *Tamias* (Gruber),
5) *Spermophilus* (Gruber),
6) *Arctomys* (Cuvier, Gruber),
7) *Cricetus* (Gruber),
8) *Mus* (Gruber),
9) *Meriones* (Gruber),
10) *Hypudaeus* (Gruber),
11) *Lemmus* (Gruber),
12) *Dipus* (Gruber),
13) *Spalax* (Gruber),
14) *Castor* (Cuvier, Gruber),
15) *Lepus* (Gruber),
16) *Hystrix* (Cuvier, Gruber),
17) *Dasyprocta* (Gruber),
18) *Coelogenys* (Cuvier, Gruber).

**VI. Edentata:**

1) *Bradypus* (Gruber),
2) *Dasypus* (Cuvier, Gruber),
3) *Orycteropus* (Cuvier),
4) *Myrmecophaga* (Rapp, Gruber),
5) *Manis* (Gruber).

**VII. Pinnipedia:**

1) *Phoca* (Cuvier, Duvernoy, Rosenthal, Gruber).

St. Petersburg, den 30. October 1867.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 329 — 335.)

Digitized by Google

28 November / 10 December 1867.

## Beitrag zur Kenntniss des selbstständigen Lebens der Flechtengonidien, von J. Baranetzky.

Schon seit langer Zeit war von verschiedenen Autoren die Meinung ausgesprochen, dass die Flechtengonidien unter gewissen Umständen selbstständig, d. h. getrennt von den Hyphen, frei in der Natur fortvegetiren können, und dass einige als autonome Algen beschriebene Organismen nichts anderes als freivegetirende Flechtengonidien seien. Abgesehen aber von diesen wiederholten, oft ganz bestimmt ausgesprochenen Angaben, blieb diese Frage bis auf unsere Zeit ganz unentschieden, und wenn de Bary in seiner «Morphologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten» einen genetischen Zusammenhang zwischen einigen Nostochineen und den Gallertflechten zuzulassen geneigt ist, so scheint er doch (p. 289) das freie Leben der Gonidien der heteromeren Flechten und somit jeden Zusammenhang der einzelligen Algen mit diesen Gonidien zu läugnen.

Wenn man nämlich die dazugehörige Litteratur durchmustert, so findet man, dass die vorhandenen Arbeiten zur Entscheidung dieser Frage, der ungenauen Methode der Untersuchung wegen, wenig bei-



Digitized by Google

bringen können; selbst die Arbeiten der neuesten Forscher sind aus genanntem Grunde unzureichend, um diese Frage sicher zu beantworten. Ich halte es deshalb für nutzlos, mich in die weitläufige Bearbeitung der Litteratur dieses Gegenstandes einzulassen und werde nur zu zeigen versuchen, wie wenig noch, trotz so zahlreicher Angaben, die Frage über das selbstständige Leben der Gonidien der heteromeren Flechten ausserhalb des Thallus im streng wissenschaftlichen Sinne fortgeschritten war.

Schon Haller, Gleditsch, Leysser[1]) haben gewisse grüne Anflüge auf feuchten schattigen Standorten, die vor ihnen für Algen gehalten wurden, als Flechten beschrieben. Sie sahen aber diese Anflüge nicht als Anhäufungen von freigewordenen Gonidien gewisser Flechten an, sondern hielten sie für vollkommene Flechten, denen sie darum besondere Namen beilegten. Auf diese Weise wurde der von Linné als Alge beschriebene *Byssus antiquitatis* L., später für *Lichen crustaceus* Hall., *Lichen antiquitatis* Schreb., Hag., *Lepraria botryoides* Ach. ausgegeben.

Wallroth[2]) und nach ihm Fries[3]), welche den Flechtengonidien bestimmt ein selbstständiges Leben ausserhalb des Thallus zuschreiben, haben schon das Hervorbrechen der Soredien aus demselben beobachtet; die Structur der Soredien aber haben sie noch gänzlich übersehen, indem sie nur immer von den hervorbrechenden Gonidien sprechen, welche, nach ihrer Meinung, nachdem sie in die für Flechten-

1) Wallroth, Nat. d. Fl. I. p. 311, 342.
2) Naturgeschichte d. Fl. 1825.
3) Lich. Eur. ref. 1831.

Digitized by Google

entwickelung ungünstigen Umstände gestellt werden, auf immer im Zustande nackter Zellen als Chlorococcum, Protococcus u. s. w. verbleiben. Andererseits ist bei genannten Autoren der öfters gemeinschaftliche Standort, oder auch nur die Nachbarschaft der fraglichen Organismen mit den Flechten, ein genügender Grund für die obige Annahme. Bei dem jetzigen Zustande der Wissenschaft, da das Ausstreuen der Soredien und ihre Natur bekannt geworden ist, können solche Angaben natürlich nur die Vermuthung erzeugen, dass Wallroth und Fries echte Soredien gesehen und sie nur nicht von den Gonidien unterschieden haben. Für einige Fälle steht dies sogar ausser Zweifel, denn wenn z. B. Wallroth von den gelben Gonidialanhäufungen spricht[4]), so konnte er selbstverständlich nicht Gonidien, wohl aber Soredien vor sich gehabt haben.

Ferner lässt Kützing[5]), der so viel über die Metamorphosen der niederen Cryptogamen (Algen) geschrieben hat, *Parmelia parietina* aus Protococcus viridis sich hervorbilden.

Als Beispiel, wie wenig überhaupt die Angaben über diesen Gegenstand wissenschaftlichen Werth haben können, führe ich hier eine Stelle von Kützing an, und um so mehr noch, da diese Stelle Alles enthält, worauf Kützing seine Meinung gründet; er sagt (l. c. p. 350): «Keinem Beobachter, der nur irgend etwas Aufmerksamkeit diesem Gegenstande je geschenkt hat, wird entgangen sein, dass sehr häufig auf den Bäumen, wo dieselbe (Parmelia parietina) sitzt,

4) l. c. I. p. 304, 320.
5) Linnaea. 1833. p. 335 ff.

Digitized by Google

sich auch Protococcus viridis befindet. Untersucht man die Structur dieser Flechten mit dem Mikroskop, so findet man, dass ganz dieselben Protococcus-Kügelchen mit in die Substanz des Laubes verwebt sind, und in der That ist auch dieser Protococcus die erste Veranlassung zur Erzeugung der Parmelia parietina.» Einige Zeilen weiter giebt aber Kützing doch an, dass trotz aller Mühe und Sorgfalt ihm keine Übergangsstadien zwischen Protococcus viridis und Parmelia parietina aufzufinden gelungen sei[6]).

Speerschneider[7]) ist der einzige Forscher, der die richtige Methode zur Ergründung der gegenwärtigen Frage angewendet hat; die Methode nämlich, bei der es uns[8]) geglückt ist, Zoosporenbildung an den freivegetirenden, chlorophyllhaltigen Gonidien einiger Flechten zu entdecken. Speerschneider machte künstliche Aussaaten, indem er dünne Schnitte aus dem Thallus von *Hagenia ciliaris* auf feuchten Stücken

---

6) de Bary scheint Unrecht zu thun, indem er auch Körber in die Reihe der Autoren stellt, welche das Freiwerden der Gonidien und ihr selbstständiges Leben behauptet haben (l. c. p. 289). Körber suchte durch alle seine Schriften über die Natur der Flechten die Meinung festzustellen, die Gonidien seien nur Ernährungsorgane der Flechten, die niemals in diesem Zustande frei werden und nur als Soredien den Thallus der Flechten verlassen können (De gonidiis Lich. 1839, p. 54 — 55; Flora 1841, № 1 u. 2). Er hält somit für echte Algen die Organismen, welche grüne Anflüge auf Baumrinden u. s. w. bilden und die von Wallroth (und auch Fries) als freigewordene Flechtengonidien angesehen wurden (Flora 1841, № 2, p. 29). Wenn auch Körber angiebt (l. c. p. 28), aus der als Alge beschriebenen Torula cinnabarina Mart. (Dematium cinnabarinum auct.) den jungen Thallus der Parmelia parietina hervorwachsen gesehen zu haben, so hält er somit die genannte Alge für Soredien und nicht für Gonidien von Parmelia parietina.

7) Bot. Zng. 1853, p. 708.

8) Famintzin u. Baranetzky. Mém. de l'Acad. des sc. de St.-Pétersbourg. T. XI. № 9.

Digitized by Google

des weidenen Mulmes in feuchter Atmosphäre (unter der Glasglocke) kultivirte. Er beobachtete dabei ganz dieselben Veränderungen, die auch wir immer bei unseren Aussaaten vorfanden: das farblose Gewebe ging bald in Verwesung über, die freigewordenen Gonidien dagegen wuchsen als selbstständige Organismen fort und theilten sich lebhaft. Speerschneider hat auch den anfangs homogenen Inhalt der so metamorphosirten Gonidien körnig werden gesehen und beobachtete gleichzeitig auf seinen Aussaaten das Erscheinen der kleinen, grünen Körperchen, die immer zahlreicher wurden. Es ist möglich, dass diese Körperchen nichts Anderes als zur Ruhe gekommene Zoosporen vorstellten, die zu beobachten es Speerschneider nicht glückte. Wenn ich ihn aber richtig verstehe, scheint er schon etwas Ähnliches vermuthet zu haben, indem er sagt: «Die reife gonimische Zelle oder Kugel zeigt einen körnigen Inhalt. Später geht in ihr eine Theilung vor, wobei sie in vier Abschnitte zerfällt. Nach diesem Vorgange scheint sie, indem die Wandung zerstört wird, den körnigzelligen Inhalt auszustreuen.» Sonderbar ist es nur, dass Speerschneider's Beobachtungen, obgleich, wegen der dazu angewandten Methode, die genauesten von allen diesen Gegenstand berührenden, fast ganz unberücksichtigt geblieben sind, indem sogar de Bary in seiner «Morphol. u. Phys. d. Pilze, Fl. u. Myxom.» von diesem Versuche keine Erwähnung macht.

Die späteren Angaben von Itzigson[9]), Sachs[10])

9) Bot. Zng. 1854, p. 521.
10) Bot. Zng. 1855, p. 6.

Digitized by Google

und Hicks[11]) über die Gonidienmetamorphosen verschiedener heteromeren Flechten, können zur Entscheidung der Frage ebenso wenig beitragen. So z. B. führt Hicks eine lange Reihe Formen verschiedener einzelligen Algen vor, die nach seinen Beobachtungen aus den freigewordenen Gonidien der *Cladonia pyxidata* herstammen sollen. Er giebt dabei aber niemals an, künstliche Culturen angestellt zu haben und hat unzweifelhaft gemeinschaftlicht lebende Organismen als verschiedene Entwickelungsstadien eines einzelnen beschrieben. Künstliche Aussaaten sind darum für derartige Untersuchungen unumgänglich; de Bary's vortreffliche Arbeiten über Pleomorphie einiger Pilze sprechen am besten für den Werth dieser Untersuchungsmethode. Die Wichtigkeit dieser Methode ist mir ganz klar während meiner ersten Arbeit (l. c.) geworden, die ich im Gemeinschaft und unter Leitung meines hochgeehrten und theuren Lehrers Prof. Famintzin ausgeführt habe und wo es uns gelungen ist, ein selbstständiges Leben der freigewordenen Gonidien der Physcia, Cladonia und Evernia ausser Zweifel zu setzen.

So wie das freie Leben der Gonidien der heteromeren Flechten, wurde auch mehrmals der genetische Zusammenhang einiger Gallertflechten und Algen, besonders aus der Gruppe der Nostochineen, behauptet. Die älteren Angaben aber, wie die von Ventenat und Cassini[12]), wobei der erstere Collema von Nostoc, der letztere Nostoc von Collema herstammen lässt, können in unserer Zeit gar wenig Vertrauen erwecken,

11) Journal microscop. sc. New ser. I.
12) Opusc. phytol. 1817. II. p. 361.

Digitized by Google

da die damaligen Autoren noch keine Kenntniss der inneren Struktur der genannten Organismen besassen, so dass Cassini den Nostoc als «une variété monstrueuse d'une espèce de Collema ou peut-être de plusieurs espèces de ce genre» hält.

Ebenso wenig sind auch die Angaben von Itzigson [13]) und Hicks [14]) für diese Frage entscheidend. Dagegen scheinen die Untersuchungen von Sachs [15]) den genetischen Zusammenhang von Nostoc und Collema festzustellen. Er giebt namentlich an, das Auswachsen der Interstitialzellen von Nostoc in Hyphen unzweifelhaft beobachtet und auf diese Weise die Verwandlung des Nostoc in Collema direct nachgewiesen zu haben. Sachs weisst noch ausserdem darauf hin, dass auf der Oberfläche des Collemathallus oft kleine Nostoc-Exemplare vorkommen, welche, seiner Meinung nach, auf irgend eine Weise aus den Gonidien der Collema entstehen müssen. Auf welche Weise aber diese Metamorphose vor sich gehe, lässt Sachs ganz unentschieden.

de Bary [16]) ist ebenfalls geneigt, einen genetischen Zusammenhang zwischen den Gallertflechten (Collema, Ephebe) und einigen Algen, besonders der Nostochineen, anzunehmen, obgleich er die Angaben von Sachs über das Auswachsen der Hyphen aus den Gonidienzellen bezweifelt. Ausser der Analogie in der Organisation (wie Collema und Nostoc) führt de Bary auch das Hervorsprossen junger Nostoc-Exemplare

13) Bot. Zng. 1854, p. 521.
14) l. c. p. 90.
15) Bot. Zng. 1855, p. 1.
16) Morphol. u. Phys. u. s. w. p. 290.

Digitized by Google

aus dem Collema-Thallus an, so wie auch der Sirosiphon-Fäden aus dem Thallus von Ephebe pubescens direct beobachtet zu haben.

Aus dem Vorhergehenden ist also zu ersehen, dass die Frage vom selbstständigen Leben der Gonidien ausserhalb des Flechtenthallus, trotz so zahlreicher Angaben für die heteromerischen Flechten, bis auf unsere oben citirte Arbeit, ganz unentschieden blieb; für Gallertflechten dagegen die Möglichkeit des Lebens der Gonidien auch ohne Hyphen (Nostoc, Sirosiphon) von mehreren Beobachtern nachgewiesen wurde, wobei aber die Art und Weise, wie diese sonderbare Metamosphose im Flechtenwesen zu Stande kommt, ganz unaufgeklärt geblieben ist.

Ich gehe jetzt zur Mittheilung meiner eigenen Beobachtungen über, die ich in diesem Sommer an phycochromhaltigen Flechten, nämlich *Collema pulposum* und *Peltigera canina* angestellt habe. Dabei muss ich bemerken, dass ich ebengenannte Flechten nur aus dem Grunde wählte, weil ich sie häufiger als andere phycochromhaltige Lichenen auf Excursionen begegnete.

*Collema pulposum* Ach.

Beim Durchmustern der Querschnitte der frisch geholten Collema unter dem Mikroskop wurde ich auf das Vorkommen besonderer Bildungen im Inneren des Thallus aufmerksam, welche von Niemandem, Hicks vielleicht ausgenommen, beobachtet wurden. Das waren ziemlich kleine, länglich-ovale, manchmal in die Länge gezogene gallertartige, ganz hyphenlose Schläuche, die im Innern gewöhnlich nur eine einfache perlschnurartige Reihe grüner Zellen enthielten, welche

Digitized by Google

sich in Nichts von den umgebenden Gonidien der Cellema unterschieden; auf jedem der beiden Enden des Schlauches sass eine grünliche Zelle. Selten waren die Schläuche breiter und enthielten dann im Innern die grünen Zellen ohne Ordnung gelagert. Diese Gebilde waren ganz denjenigen, welche Thuret als eine Art von Brutknospen des Nostoc vesicarium beschrieben [17]) und abgebildet (Fig. 8 u. 9) hat, vollkommen ähnlich, die Endzellen nur ausgenommen, welche Thuret als farblos angiebt, die aber in den von mir beobachteten Schläuchen immer grünlich erschienen. Ich bedauere sehr, dass es mir jetzt nicht möglich ist, meine Beobachtungen über Collema durch Zeichnungen zu veranschaulichen. Da ich aber Untersuchungen über diesen Gegenstand fortsetze, so hoffe ich, mit der Zeit diese Lücke auszufüllen.

Da ich solche Nostoc-artige Bildungen besonders oft im unteren Theile des Collema-Thallus vorfand, womit der Thallus sich am Boden anlegte, so glaubte ich, dass es vielleicht die unmittelbare Berührung des Collema-Thallus mit dem Boden sei, welche die Bildung des Nostoc aus Collema begünstigt. Um aber den Sachverhalt dieser Metamorphose möglichst klar und sicher beobachten zu können, stellte ich künstliche Aussaaten in folgender Weise an: Ich nahm aus der Tiefe einiger Zolle einige Stücke Erde, deren Oberfläche ich glatt machte und auf die Oberfläche mässig dünne Querschnitte aus dem Thallus der Collema auftrug. Die Schnitte wurden aus einem kräftigen, ganz entwickelten Thallus genommen und vorläufig unter dem

17) Mém. de la soc. nat. Cherbourg. V. p. 19.



Digitized by Google

Mikroskop untersucht, um die Abwesenheit aller fremden Organismen direct zu constatiren. Auf diese Weise überzeugte ich mich auch, dass die zur Aussaat genommenen Schnitte ganz frei von den oben beschriebenen Nostoc-artigen Schläuchen waren. Um die Aussaaten feucht zu halten, wurden sie wie bei unseren früheren Untersuchungen über Physcia u. a. (l. c.) eingerichtet. Bei solcher Untersuchungsmethode hatte ich den Vortheil, alle eintretenden Veränderungen auf denselben Schnitten beobachten zu können, indem ich jedes Mal die Schnitte nach der Beobachtung auf ihren Platz wieder hinlegte, wobei sie in ihrer Entwickelung nicht merklich beeinträchtigt wurden.

Ich habe Folgendes beobachtet: Nach einigen Tagen wurden die Schnitte, besonders wenn sie nicht zu dünn waren, immer weniger durchsichtig und von intensiv grüner Farbe, was von der grossen Masse lebhaft grüner Gonidien herrührte, die nicht mehr wie im normalen Collema-Thallus in wenig gekrümmte, sondern jetzt in gedrängte und stark geschlängelte Reihen zusammengeballt erschienen. Die Oberfläche der Schnitte bedeckte sich indessen mit einer Menge ziemlich kleiner, gallertartiger, Gonidien enthaltender Kügelchen. Die in die farblose Gallerte der Kügelchen eingeschlossenen Gonidien bildeten kleine Convolute, so dass diese Gebilde sich in Nichts von sehr jungen Nostoc unterschieden; einige von ihnen waren dagegen von grünen Zellen so angefüllt, dass die reihenweise Anordnung der letzten nicht mehr zu bemerken war. Bei weiterem Auswachsen trat aber auch bei letzteren durch Vermehrung der Gallertmasse und das Auseinanderrollen der Gonidienreihen ihre ketten-

Digitized by Google

weise Anordnung unzweifelhaft hervor und es waren auf diese Weise typische Nostoc-Formen entstanden. — Die Bildung von Nostoc aus den Schnitten des Collema-Thallus beobachtete ich unmittelbar. Diese Bildung kam in zweifacher Weise zu Stande.

Auf den Seitenflächen des Schnittes (der Ober- und Unterseite des Thallus entsprechend), wo die Gonidien besonders reichlich sind, bildeten sich kleine aus ganz farbloser und durchsichtiger Gallerte bestehende Warzen, die sich ein wenig vergrösserten, manchmal aber bis zu einer beträchtlichen Grösse heranwuchsen und fast Kugelform annahmen, ohne eine einzige grüne Zelle in der wasserhellen Gallerte noch zu enthalten. Gewöhnlich traten aber viel früher Gonidienreihen aus dem darunterliegenden Theile des Schnittes in die gallertartige Ausstülpung ein; somit war ein junges Nostoc-Kügelchen fertig. Einige Male aber, obgleich seltener, traten in die gallertartige Ausstülpung auch Hyphen ein, in welchem Falle die letztere, alle Elemente einer Collema besitzend, zu einer wahren Collema-Sprosse sich entwickelte. Ich konnte jedoch nicht die Bedingungen, bei denen diese oder jene Bildung Statt hat, genau bestimmen. Doch scheint mir diess von der Lichtmenge in hohem Grade abhängig zu sein, da binnen zwei oder drei regnigten Wochen, bei beständig finsterem (und kaltem) Wetter, ich Nostoc sich nur spärlich entwickeln sah und fast immer die gallertartigen Ausstülpungen von Hyphen durchwuchert wurden. — Die auf oben beschriebene Weise gebildeten Nostoc-Kügelchen fuhren jetzt fort sich zu vergrössern; der Zusammenhang mit dem Gewebe des Schnittes wurde allmählich so aufgelockert, dass bald

Digitized by Google

schon ein leises Schieben des Deckgläschens genügte, um sie vom Schnitte zu trennen. Sie erschienen dann als regelmässige und scharf begränzte Kugeln. Da sie gewöhnlich in grosser Menge sich ausbildeten und die Oberfläche der Schnitte fast gänzlich verdeckten, war ich bis jetzt noch nicht im Stande, die Art und Weise der Lostrennung zu ermitteln.

Die andere Art, wie sich die Nostoc-Kugeln aus den Schnitten des Collema-Thallus auf meinen Aussaaten bildeten, ist in der Hinsicht interessanter, dass sie eine analoge Erscheinung, entsprechend dem Freiwerden der Gonidien aus dem thallodischen Gewebe der heteromeren Flechten, vorstellt. — Ich habe schon oben erwähnt, dass kurze Zeit nach der Aussaat die Schnitte, wegen der grossen Masse zusammengedrängter Gonidialzellen, deren reihenweise Anordnung auf dickeren Stellen des Schnittes jetzt kaum zu bemerken war, dunkelgrün und fast ganz undurchsichtig wurden. Auf minder dicken Stellen aber sieht man deutlich, dass die Gonidien nicht mehr, wie früher, nur wenig gekrümmte, langgezogene Reihen, sondern ziemlich gedrängte Convolute bilden, deren Durchmesser um vieles kürzer als die frühere Länge der Gonidialschnüre sich zeigt, wovon man auf eine wirkliche Ortsveränderung der Gonidien in der gallertigen Masse schliessen muss. — Die Hyphen bleiben aus diesen Convoluten immer ausgeschlossen. Mit der Zeit besteht die ganze Masse des Schnittes aus solchen Gonidienconvoluten, die getrennt von einander in der Gallerte eingebettet liegen. Durch die intensiv grüne Farbe der zusammengedrängten Gonidien wird das Präparat (an dickeren Stellen) ganz undurchsichtig.

Digitized by Google

Die einzelnen Gonidienconvolute bekommen nach und nach ganz bestimmte Umrisse, indem sie sich der Kugelform nähern und zuletzt als isolirte, mit Gonidienketten erfüllte Gallertkugeln auftreten. Leider konnte ich nur dabei die anatomischen Verhältnisse der Erscheinung und besonders das Auftreten der scharfen Umrisse der die Gonidienconvolute einschliessenden Gallerte nicht genau verfolgen. — Auf diese Weise zerfällt der Schnitt in seiner ganzen Masse in kleine Nostoc-Kügelchen. Die Hyphen dagegen gehen allmählich in Verwesung über und verschwinden endlich vollständig. Der Schnitt des Collema-Thallus stellt sich jetzt als ein Haufen von kleinen Nostochen dar, wo nichts mehr an eine Collema erinnert. Diese Kügelchen lassen sich leicht durch einen leisen Druck des Deckgläschens von einander isoliren. — Die auf diese Weise entstandenen Nostoc-Kügelchen wachsen jetzt fort und vergrössern noch bedeutend ihren Umfang. Die Bodenstücke, die ich vor einem Monate mit Schnitten aus dem Collema-Thallus belegte, erschienen jetzt auf diese Weise an den entsprechenden Stellen von kleinen dichtgedrängten Nostoc bedeckt.

Auf einer Aussaat habe ich gesehen, dass die Gonidienschnüre sich mit der sie umgebenden Gallerte isolirten, ehe sie sich zu Knäueln zusammenzogen und auf diese Weise lange, gekrümmte, oft auch vielfach geschlängelte Schläuche mit einer Reihe Gonidienzellen im Innern bildeten. Solche Schläuche waren denjenigen, die ich im frischen Collemathallus gesehen (und oben beschrieben) äusserst ähnlich. Dazwischen waren auch die in beschriebener Weise gebildeten Nostoc-Kügelchen vorhanden. Obgleich es mir

Digitized by Google

nicht gelungen ist, die weitere Entwickelung der Schläuche zu verfolgen, so scheint es mir doch, einerseits der Ähnlichkeit dieser Schläuche mit den von Thuret (l. c.) als Vermehrungsorgane des Nostoc vesicarium beschriebenen Bildungen und andererseits der gleichzeitigen Entwickelung der vollkommenen Nostockügelchen wegen, fast unzweifelhaft, dass die Schläuche später die Kugelform annehmen und somit zu vollständigen Nostoc werden.

Ich habe fünf Aussaaten der Collemaschnitte in angegebener Weise nach einander angestellt und auf allen ganz dieselben Resultate erhalten, obgleich nicht auf allen die Entwickelung des Nostoc gleich üppig war. Zumal muss ich bemerken, dass die Schnitte, welche sich bewurzelten, nicht der oben beschriebenen Metamorphose unterlagen und nur in echte Collemaläppchen aussprossten. Die Zeit, die zur Verwandlung der auf den Boden gelegten Collemaschnitte in Nostoc-Kugeln nöthig ist, ist, so viel ich bemerken konnte, von der Lichtmenge und vielleicht auch von der Wärme in hohem Grade abhängig. Beim Anfange meiner Arbeit (im Juni) war das Wetter heiter und warm und die zu dieser Zeit angestellten Aussaaten gelangten viel rascher zur Entwickelung als alle späteren, bei regnigtem und trübem Wetter, gemachten Aussaaten.

Zum Schlusse muss ich doch zugeben, dass nicht alle auf die beschriebene Weise aus Collemaschnitten erhaltenen Nostockugeln identisch waren. Viele von ihnen zeigten, besonders in späterem Alter, grosse, lebhaft grüne Gonidialzellen, deren Reihen durch typische Interstitialzellen unterbrochen wurden; sie

Digitized by Google

wuchsen rasch, waren schon unter der Loupe durch ihre Grösse und Farbe zu unterscheiden, indem einige von ihnen auf meinen Aussaaten fast die Grösse eines Stecknadelköpfchens erreichten. Solche Exemplare stellten ganz normal entwickelte Individuen des *Nostoc vesicarium* DC. dar. Auf einer Aussaat (vom 12. Juni), wo bei günstiger Witterung die Entwickelung üppig war, zerfielen sämmtliche Schnitte in so normal ausgebildete Nostockugeln. Auf anderen Aussaaten aber erreichten bei weitem nicht alle Nostockugeln eine so üppige Entwickelung. Sehr viele zeigten nämlich ebenfalls die in geschlängelte Reihen geordneten, aber kleine und etwas bräunliche Gonidien [18]). Interstitienzellen konnte ich hier nicht deutlich unterscheiden. Solche Exemplare nahmen verhältnissmässig nur wenig an Grösse zu und blieben darum immer viel kleiner als die vorherbeschriebenen. Sie sind daher als ein verkümmerter Zustand von Nostoc vesicarium zu deuten, da sie neben diesen aus einem und demselben Schnitte sich hervorbilden.

### *Peltigera canina* Hffm.

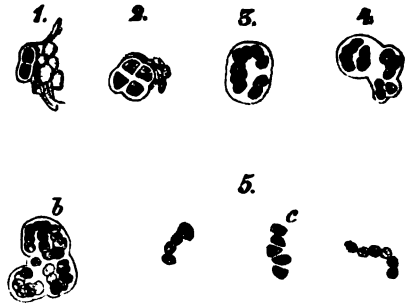
Gleichzeitig mit den oben beschriebenen Versuchen mit Collema pulposum, habe ich parallele mit *Peltigera canina* Hffm. angestellt. Mittelst eines Rasirmessers schabte ich kleine Stücke der Oberseite des Thallus einer kräftig vegetirenden Peltigera ab,

18) Die Benennung Gonidie, Gonidialzelle war für die grünen Zellen eines Nostoc, Polycoccus u. dgl. bis jetzt nicht gebräuchlich. Jetzt aber, da die Identität dieser Zellen mit gleichbenannten Zellen des Flechten-Thallus sich erwiesen hat, scheint mir dieser Ausdruck passend zu sein.

Digitized by Google

die ich auf Erde übertrug und die Aussaaten in früher angegebener Weise in feuchter Luft kultivirte.

Im Peltigera-Thallus sind die Gonidien, wie bekannt, gruppenweise angeordnet und jede Gruppe vom Schleime umgeben, welcher nach aussen scharf contourirt erscheint. In Gruppen, die nur aus wenigen Gonidien bestehen (Fig. 1, 2) liegen die letzteren gewöhnlich vereinzelt; in zusammengesetzteren erscheinen sie dagegen reihenweise angeordnet (Fig. 3, 4, 5 *b*), wobei, bei weiterer Entwickelung, die Gonidialreihen stärker in die Länge wachsend als der sie einschliessende schleimige Sack, in seinem Innern sich auf verschiedene Weise krümmen (Fig. 5 *b*). In grösseren



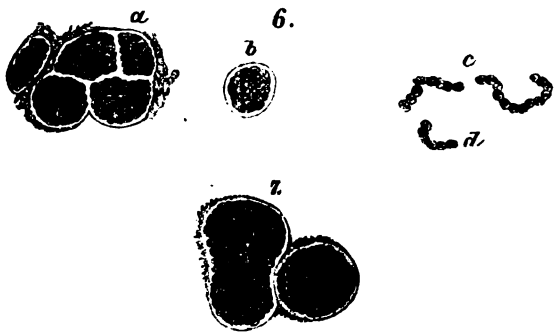

Schleimmassen findet man mehrere Gonidienschnüre. Jedes Gonidienconvolut liegt dann gewöhnlich in einer besonderen Ausbuchtung der allgemeinen Gallertmasse (Fig. 4, 5 *b*). Wenn man ein solches Gebilde vorsichtig zerdrückt, um die Gonidien frei von der sie umgebenden Gallerte zu bekommen, so überzeugt man sich, dass sie wirklich zusammenhängende Reihen bilden, wobei sie bald alle ziemlich rund und von glei-

Digitized by Google

cher Grösse, bald aber unter einander ungleich und von unregelmässiger eckiger Form (Fig. 5*c*) sind.

Als ich jetzt die aufeinanderfolgenden Veränderungen an den auf Boden gelegten Stückchen der Peltigera verfolgte, fand ich Folgendes:

In den ersten Tagen waren die Gonidien ihrer Form nach noch unverändert geblieben, dabei aber dunkelgrün geworden, und zeigten so eine Veränderung, die auch an den Collema-Gonidien in analogen Umständen immer auftrat. Bald darauf wurden die Gonidien-Gruppen immer undurchsichtiger, indem die Gonidien sich lebhaft vermehrten und so zahlreich wurden, dass sie die ganze sie umgebende Gallerte jetzt dicht ausfüllten. Auch zu dieser Zeit befinden sich die Gonidien reihenweise angeordnet. Durch das Zerdrücken des Präparats kann man sich auch hier davon unmittelbar überzeugen; sie sind jetzt aber ein wenig kleiner als im Peltigera-Thallus selbst, fast immer schon von regelmässiger runder Form und häufig in Zweitheilung begriffen (Fig. 6*d*), weshalb man sie jetzt leicht in viel längeren Ketten erhält (Fig. 6*c*), als es aus dem unveränderten Peltigera-Thallus immer geschieht. Wenn man z. B. Fig. 5*b* mit Fig. 6*a* ver-






Digitized by Google

gleicht, ersieht man, dass die Formveränderung nur auf dem Theilungsprocesse der Gonidien beruhen kann. Die in Fig. 5*b* noch wenigzellige und in besonderen Ausbuchtungen der allgemeinen Gallertmasse isolirte Gonidienconvolute sind in Fig. 6*a* durch reichliche Vermehrung der Gonidien in dichtgedrängte, vergrösserte Gonidienknäuel umgewandelt, welche ebenso isolirt in der von aussen scharf umschriebenen Gallerte liegen, sich aber dabei schon mehr der Kugelform annähern. Nach und nach wachsen sie zu vollkommenen Kugeln heran und isoliren sich vollständig, indem zwischen einzelnen Gonidienknäueln in der allgemeinen Gallertmasse scharfe Gränzen auftreten (Fig. 7 rechts).

Indem die Gonidien diese Veränderung eingehen, wird das farblose Gewebe der Rindenschicht und des stellenweise anhängenden Markgeflechts bräunlich und geht allmählig in Verwesung über. Dasselbe wird zuletzt in eine formlose, braune Masse verwandelt, die noch häufig hie und da auf der Oberfläche der Gonidien-Kugel haftet (Fig. 6*a*, 7), später aber vollständig verschwindet.

Die ganz entwickelten Kugeln zeigen, bei grösstentheils sehr regelmässiger Form, eine scharfumschriebene, vollkommen durchsichtige Gallerthülle, in welcher die Gonidienmasse eingeschlossen ist. Wenn man eine erwachsene Kugel mit dem Deckgläschen unter dem Mikroskope zerdrückt, reisst die Gallerthülle auf und die hervortretenden Gonidien stellen jetzt sehr lange, perlschnurartige Reihen dar, und sind dadurch den Gonidialschnüren einer Collema oder Nostoc äusserst ähnlich; nur fehlen ihnen immer die Intersti-

Digitized by Google

tialzellen (Fig. 8). Die erwachsenen Kugeln betrugen $^1/_{10}$ — $^1/_7$ Mill. im Durchmesser. Ihr weiteres Schicksal habe ich noch nicht verfolgt.

8.

Vor kurzer Zeit haben wir mit Prof. Famintzin ganz dieselben Kugeln, die ich aus Peltigera canina bekommen habe, schon fertig in der Natur am Boden in einem feuchten Walde bei Petersburg gefunden. Dieser Zustand der Peltigera-Gonidien wurde bisher als eine Algenform, nämlich als *Polycoccus punctiformis* Kütz., beschrieben. Die reihenweise Anordnung der Gonidien findet sich aber von keinem der früheren Beobachter erwähnt, was wohl dadurch sich jetzt erklären lässt, dass sämmtliche in diesen Kugeln eingeschlossenen Gonidien sich mit der Zeit von einander lostrennen und die Gonidialketten schon durch einen leisen Druck in vereinzelte Zellen verfallen. Kützing's Abbildung (Tab. phycol. Band I. Taf. 10) zeigt jedoch, dass er die reihenweise Anordnung der die Kugeln ausfüllenden Zellen, nachdem sie daraus ausgedrückt wurden, gesehen hat, wenn er auch nicht genug Aufmerksamkeit diesem Gegenstande schenkte.

Aus dem Mitgetheilten also, wie aus unserer citir-

Digitized by Google

ten, mit Prof. Famintzin herausgegebenen Arbeit, scheinen folgende Thatsachen festgestellt werden zu können:

*a*) Die Gonidien der heteromeren chlorophyllhaltigen Flechten (Physcia, Evernia, Cladonia), so wie der heteromeren phycochromhaltigen (Peltigera) und der Gallertflechten (Collema) sind eines ganz selbstständigen Lebens ausserhalb des Flechten-Thallus fähig.

*b*) Mit dem Freiwerden scheinen die Flechtengonidien ihren Lebenscyclus zu erweitern; so bilden die frei vegetirenden Gonidien der Physcia, Evernia, Cladonia Zoosporen; auch fand ich einstweilen, dass sämmtliche Zellen der aus Peltigera-Gonidien gebildeten Kugeln sich später auf die Weise verändern, dass sie den Interstitialzellen eines Nostoc äusserst ähnlich werden und ich zweifle nicht, dass sie in diesem Stadium Dauerzellen vorstellen.

*c*) Einige, vielleicht auch viele von den bisher als Algen beschriebenen Formen sind als selbstständig vegetirende Flechten-Gonidien zu betrachten; so einstweilen die Formen Cystococcus, Polycoccus und Nostoc.

St. Petersburg, im November 1867.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 418 — 431.)

Digitized by Google

31 October / 12 November 1867.

# Über die Varietäten des Musculus radialis internus brevis (M. radio-carpeus et radio-carpometacarpeus — Gruber 1859 —, M. flexor carpi radialis brevis — Wood 1866 —), von Dr. Wenzel Gruber, Professor der Anatomie.

(Mit einer Tafel.)

Am Unterarme kommen 3 supernumeräre Muskeln vor, die dem Ursprunge und Ansatze nach: Radio-carpeus, Radio-carpometacarpeus und Radio-metacarpeus zu nennen sind. Da diese Muskeln aber nur 3 dem Ansatze nach verschiedene Hauptvarietäten eines und desselben Muskels sind, wie jetzt sicher ausgemittelt ist; da ausserdem John Wood[1]) in dem von ihm bei Echidna hystrix und Ornithorhynchus paradoxus aufgefundenen, von J. Fr. Meckel[2]) unerwähnt gelassenen tiefen Kopf des *Radialis internus*, welcher nach Meckel vom Epitrochleus und dem unteren Ende des Humerus entspringt und an einen für ein Sesambein gehaltenen Knochen des Carpus und an das Os metacarpi II. sich inserirt, nach Wood aber

1) On human muscular variations and their relation to comparative anatomy. — Journ. of anat. a. physiol. № I. London a. Cambridge November 1866 p. 58. Fig. 5. *n*.

2) Ornithorhynchi paradoxi descr. anat. Lipsiae 1826. Fol. p. 27.



Digitized by Google

vom Epitrochleus mit dem oberflächlichen Kopfe, vom Radius und dem Ligamentum interosseum mit dem tiefen Kopfe entspringt und mit einer aponeurotischen Ausbreitung an das Os metacarpi I., II., III. und an das O. multangulum majus (trapezium) sich inserirt, das Analogon des supernumerären Muskels beim Menschen erkannt haben will: so gebe ich die von mir früher für den Muskel überhaupt gewählte Benennung «Radio-carpeus» auf, verwerfe auch die von Anderen angenommene und von Luschka mit Recht als unpassend erklärte Benennung «Flexor carpi radialis brevis (s. inferior s. profundus)» und nenne den Muskel von nun an: «**Radialis internus brevis (s. minor)**».

## A. Geschichtliches.

Fano[3]) hatte in der Sitzung der anatomischen Gesellschaft in Paris am 11. November 1851, wie in den Bulletins der letzteren, welche mir vor 1859 nicht zur Verfügung standen, mitgetheilt wurde, einen von ihm an einem Arme gefundenen anomalen Muskel demonstrirt, welcher von dem unteren Drittel des Radius von dessen vorderer Fläche (face antérieure) entsprang, mit einer Sehne an das Os multangulum majus sich inserirte und ein Ästchen vom Nervus interosseus empfing. — Dass Fano's Muskel die Varietät «Radio-carpeus» des Radialis internus brevis wirklich war, ist aus den unvollständigen Angaben darüber nicht sicher ausmittelbar, nach der Angabe des Ursprunges von der vorderen Fläche des Radius, die bei den Franzosen = der Beugefläche ist,

3) Bull. de la soc. anat. de Paris. Ann. 26. 1851. Bull. 11, № 30, p. 375.

Digitized by Google

zu schliessen, zweifelhaft, weil ich den Muskel in 8 Fällen von da nicht entspringen sah. Fano's Muskel war vielleicht der Radio-carpeus, musste es aber nicht sein.

An der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg ist ein von mir im Januar 1859 dahin eingesandter Aufsatz unter dem Titel: «Über den *Musculus radio-carpeus* und *M. cubito-carpeus* (zwei neue supernumeräre Armmuskeln) mit 1 Taf. erschienen[4]).

Schon in diesem Aufsatze beschrieb ich zwei Varietäten des Radialis internus brevis, d. i. den *Radio-carpeus* und *Radio-carpometacarpeus*.

Über das Vorkommen des Muskels vermeldete ich, dass ich denselben 1854 (bei geflissentlich vorgenommenen Massenuntersuchungen) das erste Mal, 1857 und 1858 (bei den Präparir-Übungen) das zweite und dritte Mal, somit bis 1859 im Ganzen an 3 Armen (2 rechten und 1 linken) von 3 männlichen Individuen beobachtet hatte. Ich erklärte den Muskel für einen sehr selten vorkommenden, weil ich ihm bei geflissentlich vorgenommenen Untersuchungen unter 400 Armen nur an 1 derselben begegnete. Ich bewies den Muskel dort als einen wirklich supernumeräre und liess damals seine Deutung als Radialis internus II. nicht, oder höchstens nur wegen der Art des Ansatzes bei der Varietät «Radio-carpometacarpeus» zu. Als Ort seiner Lage bezeichnete ich den unteren Theil des Sulcus radialis antibrachii bis $^1/_3$ Z. unter die Mitte der Länge des Radius aufwärts

4) Bull. de la Cl. phys.-math. de l'Académie Imp. des sc. Tom. XVII. St.-Pétersbourg 1859. 4°. p. 439. Tab. 1. (Fig. 1, 2); Mélang. biolog. Tom. III. 1859. p. 184.

Digitized by Google

(hinter den Vasa radialia, auf dem Radius, auf der untersten Ursprungsportion des Flexor pollicis longus und auf dem Pronator quadratus) und die Scheide für die Sehne des Radialis internus am Carpus. Seinen fleischigen und theilweise kurzsehnigen Ursprung sah ich auf der lateralen Fläche (= vorderen Fläche mancher Deutschen, face externe der Franzosen und Engländer) des Radius (in vertikaler Richtung von der Insertion des Brachio-radialis bis $^1/_3$ Z. unter die Insertion des Pronator teres aufwärts, und in querer Richtung an der medialen Hälfte oder medialen zwei Dritteln derselben), oder am vorderen Rande zwischen der lateralen und Beugefläche (von einer Stelle $^1/_2$—$^3/_4$ Z. über dem unteren Ende des Radius bis $^1/_2$—$^3/_4$ Z. unter der Insertion des Pronator teres aufwärts) vor sich gehen. Über den Verlauf des Muskels sagte ich, dass er gleich nach seinem Ursprunge auf die Beugeseite des Unterarmes sich wende und in schiefer Richtung neben dem radialen Rande des Flexor pollicis longus abwärts und etwas rückwärts zur fibrösen Scheide des Radialis internus und in diese herabsteige; dass er bei seinem Verlaufe oberhalb dem Pronator quadratus entweder unmittelbar auf der Beugeseite des Radius oder theilweise auf der untersten Ursprungsportion des Flexor pollicis longus, dann auf dem Pronator quadratus und endlich auf der Handgelenkkapsel ulnarwärts von der Sehne des Abductor longus pollicis, davon durch einen dreieckigen Zwischenraum geschieden und volarwärts von der Sehne des Radialis internus gekreuzt, gelagert sei. Über den Ansatz bemerkte ich, dass seine starke, platt-rundliche, gegenüber dem Ende des Radius oder erst ge-

Digitized by Google

genüber der Tuberositas o. navicularis frei gewordene, in der Scheide im Ligamentum carpi volare proprium für die Sehne des Radialis internus breiter und dünner gewordene und mit der inneren Wand dieser Scheide verschmolzene Sehne 1 Mal mit 2 Bündeln, welche die Scheide des Radialis internus verstärkten, an die Tuberositas o. multanguli maj. und an das Os capitatum (Radio-carpeus), 1 Mal ebenfalls mit 2 Bündeln an die Tuberositas o. multanguli maj. und gemeinschaftlich mit der Sehne des Radialis internus an die Basis o. metacarpi II. (Radio-carpo-metacarpeus), ulnarwärts von der Sehne des letzteren, und endlich 1 Mal mit 3 Bündeln an die Tuberositas o. navicularis, Tuberositas o. multanguli maj. und an das Os capitatum (Radio-carpeus) sich inserirte. In dem Falle, in welchem eines der Bündel an das Os metacarpi II. sich heftete, war dieses 7 — 8 Lin. lang, 1 Lin. breit und innerhalb der Scheide des Radialis internus in einer besonderen Synovialscheide gelagert, welche von ersterer an deren Anfange auch durch eine bandförmige fibröse Brücke, als rudimentäres Septum, geschieden war. Über die Gestalt theilte ich mit, dass der gefiederte Muskel in einem Falle rhomboidal, in den beiden anderen Fällen länglich dreieckig war; und über die Grösse bemerkte ich, dass ich ihn 2 Z. 8 Lin. bis 4 Z. (davon 8 — 10 Lin. für die Sehne) lang, in der Mitte seines Fleischtheiles 7 — 9 Lin. breit und bis 3 Lin. dick gefunden hatte. Seiner Wirkung nach, erklärte ich den Muskel: als Flexor der Hand gegen den Unterarm und als Supinator carpi s. manus proprius.



Digitized by Google

Fr. W. Theile[5]) hat nach mir in seinem Referate über meinen Radio-carpeus einen dieser Varietät des Radialis internus brevis analogen Muskel von dem linken Arme eines Mannes unter dem Namen «Flexor carpi radialis brevis s. inferior» beschrieben. Der Muskel entsprang von der Aussenseite des fünften Sechstels des Radius und inserirte sich an das Os multangulum majus.

H. Luschka[6]) hat die Varietät «Radio-carpometacarpeus des Radialis internus brevis in 2 Fällen beobachtet. Der Muskel inserirte sich an den Carpus und an die Basis o. metacarpi II.

John Wood[7]) hat vom Radialis internus brevis, den er unpassend «Flexor carpi radialis brevis s. profundus» nennt, die Varietät «Radio-carpeus» 1 Mal, die Varietät «Radio-carpometacarpeus» ebenfalls 1 Mal und die Varietät «Radio-metacarpeus» 2 Mal beobachtet, und mitgetheilt, dass auch Norton[8]) bei der Zergliederung eines Subjectes im St. Mary's Hospitale einen seinem Falle von «Radio-carpometacarpeus» ähnlichen Muskel, den Norton «Flexor metacarpi dig. medii

---

5) Schmidt's Jahrb. d. Medicin. Bd. 104. Leipzig 1859. S. 155. (Der Muskel am rechten Arme, welchen Theile am Lig. carpi volare proprium anheften sah, gehört nicht hierher, ist einer der eigenthümlichen Spanner dieses Ligamentes, die nicht nur vom Radius, sondern auch von der Ulna kommen, wie ich weiss, und durch Präparate, die ich in meiner Sammlung aufbewahrt habe, beweisen kann und zu seiner Zeit beweisen werde.

6) Die Anat. des Menschen. Bd. 3. Abth. 1. (Glieder). Tübingen 1865. p. 177.

7) Variations in human myology.-Proceed. of the roy. soc. Vol. XV. 1866. № 86. p. 235. № 14. — On human muscular variations etc. Journ. of anat. a. physiol. № I. London a. Cambridge. November 1866. p. 55. Fig. 6. *a*.

8) Bei Wood: Proceed. p. 235; Journ. of anat. a. physiol. p. 57.

Digitized by Google

proprius» nannte, angetroffen habe. In dem Falle der Varietät «Radio-carpeus» entsprang der spindelförmige Muskel mit einer mondförmigen Aponeurose vom Radius unterhalb des Radialkopfes des Flexor digitorum sublimis und inserirte sich an die mediale Wand der Scheide für die Sehne des Radialis internus; in seinem und Norton's Falle der Varietät «Radio-carpometacarpeus» entsprang der Muskel von der äusseren Seite der vorderen Fläche — outer side of the front surface — (wohl vorderen Rand) — des Radius über dem Pronator quadratus an der Aussenseite des Flexor pollicis longus, an und unter diesem, verlief unter dem Lig. carpi volare proprium neben und ausserhalb der Scheide des Radialis internus, und inserirte sich an das Os capitatum und an die Basis o. metacarpi III.; in den zwei Fällen der Varietät «Radiometacarpeus» endlich lief die Sehne des Muskels durch die Scheide des Radialis internus und inserirte sich ulnarwärts von der Sehne des letzteren an die Basis o. metacarpi II.[9]).

Der in der Literatur der Muskelvarietäten genügend unbewanderte Wood hat in seinen beiden Arbeiten eine grosse Masse alter Neuigkeiten aufgetischt. Von dem als «Radio-carpeus» und «Radiocarpometacarpeus» 12 Jahre vor ihm von mir gekannten und 7 Jahre vor ihm von mir beschriebenen, nach mir von Theile (1859) und Luschka (1863) erwähnten Radialis internus brevis behauptete er sogar, bei keinem Anatomen aus England, Frankreich

9) Der Fall mit Insertion des Muskels an die innere Fläche des Lig. carpi volare proprium, welchen Wood dazu zählt, gehört nicht hierher.

Digitized by Google

und Deutschland eine Erwähnung gefunden zu haben!! Mit dem neuen, unpassenden Namen «Flexor carpi radialis brevis», welcher dem Muskel übrigens auch schon 7 Jahre vor ihm von Theile verliehen war, dupirte er die Referenten, die daher keinen Anstand nahmen, nebst anderen alten Neuigkeiten auch den «Flexor carpi radialis brevis — Wood —» für neu zu halten. Wood hat eine neue Variante der bekannten Varietät «Radio-carpeus», mit Norton eine neue Variante der bekannten Varietät «Radio-carpometacarpeus» und kurz vor mir (sieh unten) die Varietät «Radio-metacarpeus» des Radialis internus brevis beobachtet; den Muskel selbst hat er nicht entdeckt. Ich fahre fort, mich als Entdecker des Muskels anzusehen, so lange nicht bewiesen ist, dass Fano's Muskel wirklich ein «Radio-carpeus» in unserem Sinne war (was aber nicht zu beweisen ist), und so lange nicht ein Anderer gefunden wird, der vor mir den Muskel beschrieben hätte.

### B. Eigene neue Beobachtungen.

1. u. 2. (4. u. 5.) Fall. Beobachtet im November 1861 an beiden Armen eines jungen männlichen Individuums.

Am rechten Arme. Ein gefiederter und ausserdem noch an seiner Ulnarseite sehniger Muskel von $4^1/_8$ — $4^1/_2$ Z. (Fleischtheil und Sehne) Länge im Ganzen, 5 Lin. Breite und 2 Lin. Dicke am Fleischtheile.

Ursprung. Am gewöhnlichen Orte an einer Stelle, in der Höhe der Verbindung des unteren Drittels mit dem mittleren der Breite des Ansatzes des Pronator

Digitized by Google

quadratus bis $^1/_2$ Z. unter die Mitte der Länge des Radius aufwärts.

Verlauf des Fleischtheiles wie gewöhnlich; der langen Sehne aber, welche erst unterhalb des Radius frei wird, ausserhalb der Scheide für den Radialis internus, ulnarwärts davon.

Ansatz. Mit der 1 Z. langen, 2 Lin. breiten und 1 Lin. dicken Sehne, welche nur wenige Fasern zur Tuberositas o. navicularis sandte und mit dem Ligamentum carpi volare profundum verschmolzen war, an das Os capitatum. — Varietät «Radio-carpeus».

Am linken Arme. Ein schwacher zweibäuchiger Muskel von $2^1/_2$ — $2^3/_4$ Z. Länge.

Ursprung. Sehnig-fleischig vom Radius im Bereiche des oberen Drittels des Ansatzes des Pronator quadratus.

Verlauf. Mit den Sehnen seiner Bäuche ausserhalb der Scheide für den Radialis internus.

Ansatz. Mit der Sehne des lateralen Bauches an den Bänderapparat der Hohlhandseite des Carpus; mit der Sehne des medialen Bauches, welche die Sehne des ersteren von vorn kreuzt und darauf radialwärts lag, an das Os capitatum. — Variante der Varietät Radio-carpeus = «Radio-carpeus bicaudatus».

3. (6.) Fall. Beobachtet im December 1862 am rechten Arme eines Mannes.

Ein halbgefiederter Muskel mit einer am Ende in zwei Bündel getheilten Sehne von $3^1/_4$ — $3^1/_2$ Z. (am Körper 2 Z., an der Sehne 1 Z., an den Endbündeln der letzteren $^1/_4$ — $^1/_2$ Z.) Länge.

Ursprung. Von der lateralen Fläche des Radius

Digitized by Google

nahe seinem vorderen Rande breitsehnig, $^1/_2$ Z. hoch und 4 — 5 Lin. breit.

Verlauf. Mit dem Körper wie gewöhnlich; mit seiner Sehne ausserhalb der Scheide in einer eigenen ulnarwärts von letzterer gelagerten besonderen Scheide; mit einem Bündel der Sehne in der Scheide des Radialis internus, nachdem dasselbe letztere durchbohrt hatte, mit dem anderen ausserhalb dieser Scheide.

Ansatz. Mit dem stärkeren, 3 Lin. breiten und langen, innerhalb der Scheide des Radialis internus gelagerten und die Sehne des letzteren Muskels volarwärts kreuzenden radialen Bündels seiner $^3/_4$ Lin. dicken Sehne an die Tuberositas o. multanguli maj.; mit dem bandförmigen, 6 Lin. langen und 2 Lin. breiten, mit der Wand der Scheide für den Radialis internus verwachsenen, ulnaren Bündel an das Os capitatum. — Varietät «Radio-carpeus».

4. u. 5. (7. u. 8.) Fall. Beobachtet im November 1866 an beiden Armen eines Mannes (Fig.).

Am rechten Arme. Ein gefiederter, am Fleischtheile $3^1/_4$ Z., an der starken Sehne $1^3/_4$ Z., also 5 Z. langer; am Fleischtheile bis 8 Lin., an der Sehne 2 Lin. breiter; am Fleischtheile $2^1/_2$ Lin. dicker Muskel (*a.*).

Ursprung. Von der lateralen Fläche und dem vorderen Rande des Radius (1.), von einer Stelle 1 Z. über dem Ende des Radius bis 1 Z. über den Ansatz des Pronator quadratus (*b.*) aufwärts, neben dem Flexor pollicis longus (*e.*) und Pronator quadratus.

Verlauf. Wie gewöhnlich, und in der Scheide für den Radialis internus gemeinschaftlich mit diesem.

Ansatz. Neben der Sehne des Radialis internus,

Digitized by Google

von dieser durch Bindegewebe und Fett völlig geschieden, an das Os metacarpi II. — Varietät «Radio-metacarpeus».

Am linken Arme. Ein um 1 Z. kürzerer und nicht über den Ansatz des Pronator quadratus aufwärts reichender, sonst wie der am rechten Arme beschaffener Muskel. — Varietät «Radio-metacarpeus».

Ich habe somit unter den 5 neuen Fällen des Radialis internus brevis, welche ich sämmtlich in meiner Sammlung aufbewahrt habe, eine neue Variante der Varietät «Radio-carpeus», d. i. den *Radio-carpeus bicaudatus* (1 Mal) und die Varietät «*Radio-metacarpeus*» angetroffen, die mir früher nicht bekannt waren. Der Ursprung beschränkte sich, wie bei meinen früheren Fällen, auf die laterale Fläche und den vorderen Rand der unteren Hälfte des Radius. Die Lage des Radialis internus brevis der neuen Fälle verhielt sich, abgesehen von ihrer Sehne, so, wie bei den Muskeln der früheren Fälle. Die Sehne lag nämlich bei 2 Fällen der Varietät «Radio-carpeus» nicht in der Scheide des Radialis internus, sondern ausserhalb derselben und ulnarwärts davon; bei 1 Falle der Varietät «Radio-carpeus» auch ausserhalb der Scheide des Radialis internus und ulnarwärts von dieser, aber in einer eigenen Scheide, nur mit einem ihrer Endbündeln in der Scheide des Radialis internus; bei den 2 Fällen der Varietät «Radio-metacarpeus» endlich in der Scheide des Radialis internus wie bei den Varietäten «Radio-carpeus» und «Radio-carpometacarpeus» der früheren Fälle. Die Sehne war in den 2 Fällen der Varietät «Radio-metacarpeus» einfach, schickte in 1 Falle der Varietät «Radio-carpeus» ein Nebenbün-

Digitized by Google

del ab und war in 2 Fällen der Varietät «Radio-carpeus» in 2 Bündel getheilt, welche in 1 Falle davon zwei Bäuchen des Muskels angehörten. Der Ansatz der neuen Fälle variirte sehr, glich nur bei 1 Falle der Varietät «Radio-carpeus» einem der früheren Fälle dieser Varietät. Die einfache Sehne setzte sich bei den Fällen der Varietät «Radio-metacarpeus» an das Os metacarpi II., in 1 Falle der Varietät «Radio-carpeus» an das O. capitatum und an die Tuberositas o. navicularis, in dem Falle der Variante «Radio-carpeus bicaudatus» mit der Sehne eines Bauches an das O. capitatum, mit der Sehne des anderen Bauches an den Bänderapparat der Hohlhandseite des Carpus, und in 1 Falle der Varietät «Radio-carpeus» an die Tuberositas o. multanguli maj. und an das O. capitatum. Die Gestalt des Muskels der neuen Fälle war 4 Mal der der früheren Fälle ähnlich. Die Länge des Muskels übertraf in 1 Falle der Varietät «Radio-metacarpeus», die der Varietäten «Radio-carpeus» und «Radio-carpometacarpeus» der früheren Fälle, betrug 5 Zoll.

### C. Resultate.

Nach Allem, was bis jetzt über den *Radialis internus brevis* bekannt ist, ergiebt sich folgende Beschreibung:

Vorkommen. Bis jetzt 16 Mal und zwar von mir (8 Mal), von Theile (1 Mal), von Luschka (2 Mal), von Wood (4 Mal), von Norton (1 Mal) angetroffen. Unter meinen Fällen an einem Arme allein (4 Mal), an beiden Armen eines und desselben Individuums (2 Mal), am rechten Arme (6 Mal), am linken (2 Mal),

Digitized by Google

bei geflissentlich von mir vorgenommenen Untersuchungen an 200 Leichen — 400 Armen — (1 Mal) beobachtet. Als Varietät «Radio-carpeus» 7 Mal (Gruber — 5 Mal —, darunter 1 Mal die Variante «Radio-carpeus bicaudatus», Theile — 1 Mal —, Wood — 1 Mal —); als Varietät «Radio-carpometacarpeus» 5 Mal (Gruber — 1 Mal —, Luschka — 2 Mal —, Wood — 1 Mal —, Norton — 1 Mal —); endlich als Varietät «Radio-metacarpeus» 4 Mal (Wood — 2 Mal —, Gruber — 2 Mal —) gesehen. — Der *Radialis internus brevis* ist nach meinen Beobachtungen häufiger an einem Arme allein als an beiden Armen eines Individuums, häufiger an rechten Armen als an linken und überhaupt selten zu erwarten; er tritt nach meinen und fremden Beobachtungen unter der Varietät «Radio-carpeus» am häufigsten auf.

Gestalt und Grösse. Ein gefiederter oder halbgefiederter oder nicht gefiederter, spindelförmiger oder länglich-dreiseitiger Muskel von 2 — 5 Z. Länge (davon 8 Lin. — 1 Z. 9 Lin. auf die Sehne); 6 — 9 Lin. am Fleischtheile und bis 2 Lin. an der Sehne, und bis 3 Lin. an deren Bündeln Breite; und bis 3 Lin. am Fleischtheile Dicke.

Lage. Im Sulcus radialis antibrachii und an der Hohlhandseite des Carpus; auf dem Radius; vom Radialis internus longus zuerst lateralwärts, dann rückwärts und zuletzt medialwärts von dessen Sehne; auf der untersten Ursprungsportion des Flexor pollicis longus, dann lateralwärts, rückwärts und medialwärts von dessen Sehne; auf dem Insertionstheil des Pronator quadratus hinter den Vasa radialia im Sulcus radialis antibrachii.



Digitized by Google

Ursprung. Von der lateralen Fläche — Henle — (= vorderen Fläche mancher deutschen und = äusseren Fläche der französischen und englischen Anatomen) und dem vorderen Rande der unteren Hälfte des Radius in verschiedener Ausdehnung in verticaler und transversaler Richtung, zwischen der Insertion des Brachio-radialis und einer Stelle 4 Lin. unter der Insertion des Pronator teres aufwärts.

Verlauf. Schräg ab- und medialwärts, mit der Sehne und deren Bündeln in der Scheide für den Radialis internus, oder ausserhalb derselben ulnarwärts.

Ansatz. An den *Carpus* [O. capitatum (häufig), multangulum maj., naviculare (selten), mediale Wand der fibrösen Scheide des Radialis internus, Bänderapparat der Hohlhandseite des Carpus] an 1 — 3 Stellen, und an den *Metacarpus* (O. metacarpi II. u. III.) an eines derselben; an den *Carpus* allein, oder an den *Carpus* und *Metacarpus* zugleich, oder an den *Metacarpus* allein.

An *Carpus* allein:

1) Mit einer einfachen Sehne:
   *a*) An das O. multangulum maj. (Theile).
   *b*) An die fibröse Scheide des Radialis internus (Wood).
2) Mit 2 — 3 Bündeln seiner Sehne, oder mit den Sehnen des zweibäuchigen Muskels an 2 — 3 Stellen:
   *a*) An die Tuberositas o. navicularis und an das O. capitatum (Gruber).
   *b*) An die Tuberositas o. multanguli maj. und an das O. capitatum (Gruber).
   *c*) An das O. capitatum und den Bänderapparat der Hohlhandseite des Carpus (Gruber).

Digitized by Google

*d*) An die Tuberositas o. multanguli maj., an die Tuberositas o. navicularis und an das O. capitatum (Gruber) [10]).

An *Carpus* und *Metacarpus* zugleich:

*a*) An die Tuberositas o. multanguli maj. und an die Basis o. metacarpi II. (Gruber).

*b*) An den Carpus (wo?) und an die Basis o. metacarpi II. (Luschka).

*c*) An das O. capitatum und an die Basis o. metacarpi III. (Wood, Norton).

An *Metacarpus* allein:

An die Basis o. metacarpi II. (Wood, Gruber).

Wirkung. Flexor der Hand gegen den Unterarm und Supinator manus proprius.

---

**Erklärung der Abbildung** [11]).

Untere Hälfte des Unterarmes mit der Handwurzel und Mittelhand der rechten Seite eines Mannes. (Ansicht von der Volarseite.)

1) Radius.
2) Ulna.
3) Handwurzel.
4) Mittelhand.

---

10) Das Bündel zum O. capitatum war vorher 2 Mal mit dem Lig. carpi volare profundum und 1 Mal mit der medialen Wand der fibrösen Scheide für den Radialis internus verwachsen (Gruber).

11) Zu den 1859 gelieferten Abbildungen der Varietäten «M. radio-carpeus und M. radio-carpometacarpeus» des M. radialis internus brevis trage ich die Abbildung der Varietät «M. radio-metacarpeus» nach.

Digitized by Google

*a*) *Musculus radialis internus brevis* — Varietät «*M. radio-metacarpeus*».

*b*) M. pronator quadratus.

*c*) M. brachio-radialis (Endstück).

*d*) M. ulnaris internus (Endstück).

*e*) M. flexor pollicis longus (Sehne abgeschnitten).

*f*) M. flexor digitorum sublimis (obere Partie).

*g*) M. pronator teres (Ende).

*h*) Sehne des M. radialis internus longus.

*i*) Sehne des M. radialis externus longus.

*k*) Sehne des M. radialis externus brevis.

*l*) Sehnen der Mm. abductor longus und extensor brevis pollicis.

α) Ligamentum carpi volare proprium (am Fache für die Mm. flexores digitorum ausgeschnitten, und am Fache — Scheide — für die Mm. radiales interni durchgeschnitten).

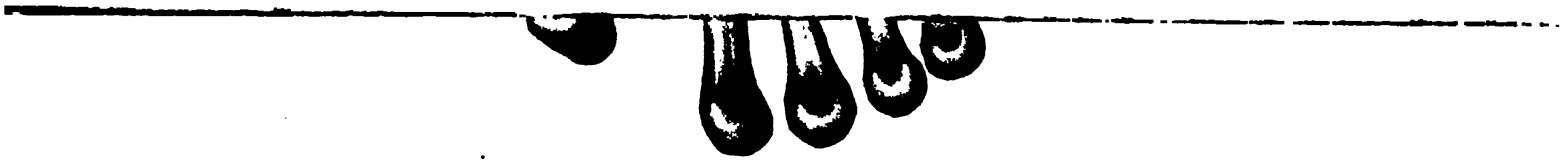
β) Mediale Wand der Scheide für die Mm. radiales interni.

St.-Petersburg, den 30. October 1867.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 335 — 346.)

Digitized by Google

W. Gruber. Musculus radialis internus brevis.



Digitized by Google

Karpowicz ad nat. del. Iwanson in lap. del.

Lith. A. Münster, St. Pbg. W. O. 2 Lin. 7.

Digitized by Google

$\frac{3}{15}$ October 1867.

## Der Nachweis des Cysticercus Taeniae mediocanellatae in den quergestreiften Muskeln der Rinder. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Taenia mediocanellata, von Dr. J. Knoch.

Wiewohl manche Erfahrungen, und namentlich die Fütterungsversuche Leuckart's und Mosler's beim Kalbe für die Existenz des *Cysticercus Taeniae mediocanellatae* beim Rind sprachen, so blieb dennoch bis jetzt der Nachweis vom natürlichen Vorkommen desselben in Bezug auf sein Wohnthier aus. Ja selbst die von Leuckart und namentlich von Küchenmeister beim Schwein angestellten Fütterungsversuche mit reifen Proglottiden der *Taenia inermis* (*T. mediocanellata* Küchenmeister's) schienen den gemachten Erfahrungen sogar zu widersprechen. Und wenn es auch das Verdienst des Dr. Weisse in St. Petersburg war, zuerst darauf aufmerksam gemacht zu haben, dass bei Kindern, die aus diätetischen Gründen mit zerriebenem, rohem Rindfleisch genährt werden, sich nicht selten der gemeine Bandwurm ein-



Digitized by Google

stellt, so lässt derselbe es ganz unentschieden [1]), ob es die bewaffnete, oder unbewaffnete Taenia des Menschen ist [2]). Selbst Davaine's Mittheilung, dass man in Abyssinien nicht Schweinefleisch, sondern Rind- und Schaaffleisch roh geniesse, konnte nur wenig zur Entscheidung dieser wichtigen Frage beitragen, insofern es sich immer noch fragte, welches dieser Thiere der eigentliche Träger der Jugendzustände dieser Bandwürmer, d. i. ihrer Cysticerci ist — das Rind oder das Schaaf? — Von grösserer Bedeutung ist ausser Leuckart's und Mosler's Fütterungsversuchen am Kalbe noch folgender Bericht von Knox, dass unter den englischen Soldaten während des Kaffernkrieges eine Bandwurmepidemie ausgebrochen sei, unb zwar nach einem längeren Genusse des Fleisches abgetriebener, erschöpfter und ungesunder Ochsen [3]). Zugleich ist es Leukart an einem Exemplar der im südlichen Afrika einheimischen Bandwürmer, gleich wie mir an vielen von Bilharz in Aegypten gesammelten Exemplaren gelungen, auf das Bestimmteste den Beweis zu führen, dass im Sü-

---

1) Es konnte damals (im Jahre 1851) noch nicht eine Entscheidung dieser Frage herbeigeführt werden, da man noch nicht genau die Existenz zweier Taenien-Species beim Menschen kannte. Weitere Bestätigungen dieser wichtigen Beobachtung Weisse's sind ausser mir hier in St. Petersburg auch in Deutschland von Harnier in Kassel, besonders aber von Schmidt in Frankfurt a. M. und zum Theil auch von Leuckart bei einem Judenkinde aus Würzburg geliefert worden.

2) Die von mir hier in St. Petersburg, besonders aber im Auslande (Wien, München etc.) angestellten Beobachtungen boten mir, gleichwie die Bandwürmer aus Cairo Gelegenheit, die *Taenia mediocanellata* als besondere Species genauer kennen zu lernen.

3) Siehe Leuckart's Parasiten-Werk, p. 292 etc. und Froriep's Notizen p. 122 vom Jahre 1822.

Digitized by Google

den sowohl, als im Norden Afrikas die *Taenia mediocanellata* vertreten ist.

Es erübrigt demnach zufolge des bisher Gesagten noch, zugleich durch direkte Beobachtung das natürliche Vorkommen der unbewaffneten Finnen[4]) d. i. der *Taenia mediocanellata* beim Rind zu constatiren. In Folgendem beabsichtige ich durch nähere Beschreibung des positiven Resultats meiner bisherigen Studien den factischen Beweis hievon zu liefern, wobei ich gleichzeitig die Frage, ob beim Schwein zwei Arten Finnen vorkommen, berücksichtigen werde.

Bereits im Jahre 1861[5]), also schon vor den Versuchen Leuckart's am Kalbe, hatte ich in einem der besten Restaurants St. Petersburgs — auf dem Newski-Prospekt, als ich eine Kalbscotelette verlangte, Gelegenheit, zahlreiche Finnen in derselben nachzuweisen. Da eine genauere Untersuchung mehrerer Cysticercen jedoch ergab, dass sie mit dem zierlichen Hakenkranz und dem Rostellum ausgerüstet waren, und diese charakteristischen Merkmale entschieden für den *Cysticercus Taeniae solii* sprechen, fühle ich mich zur Annahme veranlasst, dass man anstatt der Kalbscotelette mir Schweinscotelette gereicht hat.

Walteten in dem Falle auf dem Newski[6]) dem-

4) Da ein künstliches Ziehen derselben beim Kalbe durch Fütterung mit den Proglottiden *Taeniae mediocanellatae* ja noch keineswegs als Beweis ihres natürlichen Vorkommens weder beim Kalbe, noch viel weniger beim Rind dienen kann.

5) Siehe meinen Aufsatz: Studien, betreffend die verschiedenen Wege, auf denen eine Übertragung der Halminthen auf den Menschen erfolgt, zugleich mit Abbildungen in dem Militär-Medicinischen Journal vom Januar 1862.

6) Wie ich später wiederholt, sowohl im frischen Schweinefleisch,

Digitized by Google

nach noch Zweifel ob, so bot der zweite in der Nähe der medico-chirurgischen Akademie im Sommer 1864 von mir beobachtete Fall die günstige Gelegenheit dar, mit aller Bestimmtheit im Rindfleisch den unbewaffneten Cysticercus — d. i. die Finne der *Taenia mediocanellata* zu entdecken. Das Fleisch, das aus der Fleischbude daselbst bezogen war, soll nach der Versicherung des Verkäufers von dem Polizeiarzt besichtigt worden sein, weshalb ersterer, als ihm später die verdächtigen Stellen in den Muskeln gezeigt wurden, sich zu der Äusserung berechtigt glaubte, «es sei in ihnen nichts Krankhaftes vorhanden». Mit dieser so zuversichtlich ausgesprochenen Versicherung mich natürlich nicht begnügend, schritt ich zur genauen Untersuchung dieser fraglichen, zahlreich in den Muskeln eingestreuten Körper von schmutzig weisser, in's Gelbliche spielender Färbung. Das Ergebniss dieser Untersuchung war folgendes:

Das Fleisch, stammend nach der Aussage des Fleischers von einer Kuh, wohl aus der Umgegend St. Petersburgs, hatte — abgesehen von den Kapseln der Cysticercen — wohl kaum das Aussehen eines kranken Fleisches, auch nicht das vom abgetriebenen und erschöpften Rinde, wie es z. B. Knox ausdrücklich von den Ochsen angiebt, deren Genuss zur Bandwurmepidemie unter den englischen Soldaten im Kaffernkriege Veranlassung gegeben hat. Dass diese Muskeln aus der Lendengegend weder in Betreff des Aussehens, noch der Farbe, noch der Consistenz sich wesentlich vom gesunden Rindfleich unterschieden, geht

---

als namentlich in dessen gesalzenen und geräucherten Schinken die Finnen ausser den Psorospermien-Behältern gefunden habe.

Digitized by Google

zugleich aus dem Umstande hervor, dass die Käuferin des Fleisches, die selbst schon über 40 Jahre ihre Wirthschaft bestreitet, dasselbe als gutes, gesundes Fleisch für den Hausstand gekauft[7]) hatte. Das, was man vielleicht an diesem Rindfleisch ausser den Finnenkapseln aussetzen konnte, war, dass es nicht das gewöhnliche, lebhaft rothbraune, sondern ein mehr dunkelbraunes Aussehen zeigte. In den kräftig entwikkelten, durchaus nicht schlaff oder welk anzufühlenden Muskeln waren die fraglichen Körper von sehr verschiedener Grösse und im Ganzen zahlreich, sowohl in den peripherischen Schichten, als auch in der Tiefe derselben anzutreffen. Die kleinsten dieser in Rede stehenden Körper waren von der Grösse eines Hirsekorns, die den jüngsten oder ersten Entwickelungszuständen des Cysticercus entsprechen und ihre Cestodennatur nur an den charakteristischen Kalkkörperchen erkennen liessen. Die grössten derselben erreichten die Grösse einer kleinen Bohne. Die Form dieser Cysten näherte sich der einer Ellipse, wie ich es auch bei den Finnen in den Muskeln des Menschen und der Schweine beobachtet habe. Im Widerspruch hierzu steht die Beobachtung Leuckart's, der bei den von ihm beim Kalbe künstlich gezogenen Exemplaren die runde Form vorwiegen sah, und in der Zeichnung 123 seines Parasitenwerkes sie jedoch alle in Form einer Ellipse darstellt. Dabei spricht er[8]) zu-

7) Und nur das durch meine helminthologischen Studien geübte Auge meiner Frau war ausser mir im Stande, das an diesem Fleische Verdächtige wahrzunehmen, so dass ich ihr die so überaus seltene Gelegenheit zum Nachweis des Cysticercus *Taeniae mediocanellatae* verdanke.

8) Während Prof. Mosler, der nicht auf eine nähere Beschrei-



Digitized by Google

gleich von den Polen seiner Finnen, indem er unmittelbar darauf sagt, dass der eine derselben konisch zugespitzt war. Ausser den grossen und kleinsten Cysten gab es verschiedene Mittelstufen, von denen die meisten etwa der Grösse einer Erbse oder kleinen Bohne gleich kamen. Bei Eröffnung dieser Cysten überzeugte ich mich, dass sie, wie es auch Professor Mosler bei seinen künstlich gezogenen Kalbsfinnen fand, nicht vollständig — wie ich es bei den Finnen der Schweine beobachtet — von dem Cysticercus ausgefüllt werden, sondern dass letzterer gleichsam wie eingebettet in einer feinkörnigen, bröckligen, gelbgefärbten Masse liegt. Letztere — zum Theil aus einzelnen elliptischen Zellen bestehend[9]) — fand ich namentlich in den Cysten reichlich angehäuft, in denen keine Cysticercen nachzuweisen waren — demnach den Acephalocysten ähnliche Zustände, wie sie bei dieser Finnengattung ausser mir auch Prof. Mosler constatiren[10]) konnte. Dieser Gelehrte hebt in seiner Schrift: «Helminthologische Studien» ausser der weissen Farbe mit besonderem Nachdruck die grosse Ähnlichkeit dieser Wurmcysten mit den Tuberkeln hervor, so dass sie seiner Ansicht nach bei oberflächlicher Untersuchung ohne Weiteres als gewöhnliche

---

bung dieser Cysticercen eingeht, nur von den Cysten im Herzen sagt, dass sie eine länglich ovale Form haben und die auffallendste Ähnlichkeit mit den Tuberkeln (?) zeigen.

9) Die jedoch nur den kleinsten Theil, keineswegs aber, wie Prof. Mosler bei seinen künstlich gezogenen Finnen des Kalbes beobachtet haben will, die ganze Masse des bröckligen Inhalts der Cysten ausmachen.

10) Und wie ich auch bei den Trichinen eine wurmlose, jedoch noch nicht ganz geschlossene Kapsel zu beobachten Gelegenheit hatte.

Digitized by Google

Tuberkeln angesehen werden können. Ich dagegen muss gestehen, dass ich schon beim ersten Anblick dieser fraglichen Gebilde überzeugt war, dass wir es in dem betreffenden Falle nicht mit Tuberkeln, sondarn mit Wurmcysten zu thun haben, die nicht ganz weiss waren, wie Mosler an seinen Finnen in den Muskeln des Kalbes beobachtete, sondern gelblich aussahen. Nur darin war ich anfangs noch nicht ganz gewiss, ob in der That die Finnen der *Taenia mediocanellata* vorlagen, wie ich zufolge der Experimente der Professoren Leukart und Mosler glaubte annehmen zu müssen, oder möglicherweise andere Cystenzustände. Ich sage nicht ganz gewiss, da man bisher noch nie im Rindfleich, und beim Kalbe stets nur nach Fütterungen, den Cysticercus jener Taenia beobachtet hat. Dass wir in dem betreffenden Falle nicht auf den bewaffneten Cysticercus *Taeniae solii* oder den *Scolex Dibothrii lati* stossen würden, davon war ich *a priori* überzeugt. Und dass ich mich in dieser Voraussetzung nicht irrte, beweist folgender mikroskopische Befund der betreffenden Cysticercen [11]), deren Beschreibung ich die Abbildungen beifüge.

Die jüngsten Entwickelungsstadien entsprachen am meisten dem Entwickelungszustande, den Leuckart in seiner Abhandlung: «die Blasenbandwürmer und ihre Entwickelung» in Fig. 3 der Tafel III vom Cysticercus *Taeniae serratae* dargestellt hat, d. i. sie waren

11) Ich glaube wegen der Wichtigkeit des Befundes hier näher auf die Beschreibung des von mir Beobachteten und der beifolgenden Zeichnungen (v. Fig. 1, 2 und 3) eingehen zu müssen, um jedem möglicher Weise stattfindenden Zweifel oder Bedenken am sichersten vorzubeugen.

Digitized by Google

noch ohne alle Anlage des Kopfzapfens; jedoch war es mir möglich, die Gegenwart der charakteristischen, concentrisch geschichteten Kalkkörperchen zu constatiren. Ein besonderes Canalsystem oder Gefässmaschennetz war ich bei diesen Exemplaren nicht im Stande nachzuweisen.

Ich war schon beim Befunde des ersten Entwickelungsstadiums dieser Wurmcysten, die der concentrisch geschichteten Kalkkörper wegen nicht mehr als Tuberkeln angesehen werden können, überzeugt, dass wir es mit Cestodencysten zu thun haben. Vollends wurde ich namentlich bei den grösseren Exemplaren nicht allein in dieser Ansicht, sondern zugleich auch darin bestärkt, dass die betreffenden Cestodencysten nicht den Bothriocephalen Scolices, sondern den Cysticercen, und zwar denen der *Taenia mediocanellata* angehören. Dass es namentlich Cysticercen sind, dafür sprachen bei den mehr ausgebildeten Exemplaren:

1) die Gegenwart der Schwanzblase und

2) die 4 runden Saugnäpfe, während diejenigen der Bothriocephali länglich oder lineär sind und die Zahl 2 nicht überschreiten.

Es erübrigt noch den Beweis zu führen, dass die betreffenden Cysticercen nicht die der *Taenia solium* sind, sondern in der That der *Taenia mediocanellata* angehören. Zu diesem Behuf würde es zweckmässig sein, ausser der Beschreibung des Befundes, zugleich einige Zeichnungen beizufügen, die ich bei einer Vergrösserung von 55—100 Malen gewonnen habe.

An der Fig. 1, die der Fig. 125 in Leuckart's Parasiten-Werke entspricht, nimmt man deutlich 3

Digitized by Google

grosse, tiefe Saugnäpfe wahr, während der vierte an der anderen Seite unter dem mittleren Saugnapf durchschimmert (vide dieselbe Fig. 1). Es mangelt bei dieser Species — was charakteristisch ist — vollständig der Hakenkranz, und das Rostellum, das für den Cysticercus *Taeniae solii* so bezeichnend ist. Die Gegenwart von Pigment konnte ich ebenso wenig wie Leuckart zwischen den Saugnäpfen erkennen, was übrigens, wiewohl Leuckart und Mosler es als sehr charakteristisch gerade bei der *Taenia mediocanellata* bezeichnen, keineswegs weder für diese Species, noch für *Taenia solium* spricht. Übrigens gesteht auch Leuckart in jener Schrift ein, dass er bei den von ihm künstlich gezogenen Cysticercen *Taeniae mediocanellatae* kein dunkles Pigment am sogenannten Kopf derselben abgelagert gefunden hat. Auch entsinne ich mich nicht, an den betreffenden von Leuckart an Virchow gesandten mikroskopischen Präparaten eine Andeutung des Pigments gesehen zu haben, das, wenn es überhaupt bei diesen Taenien im geschlechtsreifen Zustande auftritt, demnach, wie auch Virchow richtig voraussetzt, erst in den späteren Lebensperioden dieser Parasiten in die Erscheinung tritt. Übrigens muss ich zufolge meiner Beobachtungen an vielen Taenien-Exemplaren von Siebold in München, die Bilharz in Cairo gesammelt hat, gestehen, dass mir keineswegs das Pigment bei der *Taenia mediocanellata* als für diese Species besonders vorwiegend aufgefallen ist, während ich dasselbe dagegen auch bei den Cysticercen *Taeniae solii* [12]) beobachtet habe. — Im Ein-

12) Wobei ich jedoch zugleich hervorheben muss, dass dieselben entweder abgestorben waren und an Stelle des fehlenden Haken-

Digitized by Google

klange hiermit besitze ich zugleich noch ein grosses Exemplar der *Taenia mediocanellata* aus Tübingen, an dem bei allem Mangel des Hakenkranzes und des Rostellums keine Spur vom Pigment wahrzunehmen ist. Dass das Rostellum in der That bei dem Cysticercus *Taeniae mediocanellatae* fehlt, davon konnte ich mich besonders dann überzeugen, als ich dasselbe Exemplar von der anderen, der unteren Seite betrachtete (sieh Fig. 2), wobei zugleich der früher nur schwach durchimmernde 4. Saugnapf mit seiner inneren, runden Grubenöffnung [13]) hervortrat. Nicht jedoch konnte ich mich von dem Vorhandensein eines 5., weit kleineren Saugnapfes zwischen den 4 anderen Saugnäpfen überzeugen, den Leuckart als Stirnsaugnapf [14]) bezeichnet, und dessen Wandungen nach den Beobachtungen des letzteren jedoch geringer differenzirt sind, als die der eigentlichen Saugnäpfe. Letztere, die im Durchmesser etwa 0,3 Mm. gross sind, erreichen noch nicht die Grösse der Saugnäpfe geschlechtsreifer, unbewaffneter Taenien (*T. mediocanellatae*); jedoch sind sie bedeutend grösser, als die des Cysticercus *Taeniae solii*. Besonders zeichnen sich die Saugnäpfe der Cysticercen vom Rind durch die Stärke ihres Muskelap-

---

kranzes einen dunklen Pigmentring zeigten, oder Missbildungen darstellten, insofern der Kopf in der Gegend des Rostellums in zwei Erhöhungen getheilt erschien, auf denen nur einzelne Häkchen zum Theil ausgebildet waren.

13) Der in der Fig. 2 um den unteren, inneren Saugnapf fahrende Halbkreis ist wohl, gleichwie der oben in der Fig. 1, in die Erscheinung tretende Bogen durch Faltenbildung entstanden.

14) Der, wie Leuckart selbst gesteht, von ihm nur bei lebenden Cysticercen, nicht jedoch bei geschlechtsreifen Spiritus-Exemplaren beobachtet werden konnte, an denen auch ich, anstatt des Rostellums mit dem Hakenkranz, nur eine schwache Vertiefung wahrzunehmen im Stande war.

Digitized by Google

parates aus, dessen Lippen eine becherförmige Aushöhlung bilden. Zwischen den Saugnäpfen und selbst am Rande derselben konnte ich, was Leuckart nicht gelang, die Gegenwart der Kalkkörperchen nachweisen; mehr aber traten sie an der Übergangsstelle zum Halse[15]) gleich unter den Näpfen auf, um an demselben bald ungemein zahlreich zu werden; am stärksten sind sie, wie es die Fig. 1 deutlich zeigt, am Halse namentlich vor dem Übergange desselben zu der Mutterblase ausgesprochen, so dass sie dort die Muskulatur und das übrige Gewebe des Halses ganz verdecken. Ausserdem konnte man am Halse schon deutlich die Segmentation erkennen, die gleich hinter dem Kopfe quer über die ganze Breite des Halses verfolgt werden konnte. Die Segmentbildung deutet auch Leuckart in den Figuren 124 und 125 seines Parasiten-Werkes an, nur vermisse ich sie auffallender Weise ebendaselbst ganz in der Figur 126, wo der Kopfzapfen gerade stark vergrössert[16]) und der Hals im Vergleich zu meiner naturgetreuen Zeichnung auffallend kurz dargestellt ist. (Vergleiche seine Zeichnung mit meiner Figur 1, wobei zugleich ein zweiter Unterschied in der Haut sich geltend machen wird, die Leuckart doppelt contourirt darstellt, während ich sie einfach contourirt fand). Die Breite des Halses beträgt etwa soviel, als die Länge des Kopfes, d. i. 8,01 Mm., während die Breite des letzteren sich ungefähr auf 10,01 Mm. beläuft.

---

15) D. i. der Mittelkörper zwischen dem sogenannten Kopf und der Mutterblase.

16) Wodurch die Segmente gerade noch stärker, als bei schwacher Vergrösserung in die Erscheinung treten müssen.

Digitized by Google

Die Mutterblase der Cysticercen vom Rind ist ziemlich gross, und mehr in dem Längen- als im Breiten-Durchmesser entwickelt[17]). Ihr Aussehen ist dadurch charakterisirt, dass sich zwischen dunklen, unregelmässig rundlichen Feldern, die aus kleineren Punkten gebildet sind und ähnlich einem Pflaster erscheinen, sich ein helles Gefässmaschennetz hinzieht; Kalkkörperchen, wie sie Leuckart hie und da darstellt, habe auch ich in der Wandung der Blase beobachtet. Der Inhalt dieser Mutterblasen schien nur gering zu sein.

Zufolge dieser Beschreibung und der der Natur getreu entlehnten Zeichnungen ist es nicht mehr zweifelhaft, dass die von uns im Rindfleisch nachgewiesenen Cysticercen die der *Taenia mediocanellata* sind. Dem entsprechend konnte ich an dem Bandwurmkopf, den mir College Büttich von einem 8-jährigen Kinde zur Untersuchung zustellte, alle charakteristischen Kennzeichen der *Taenia mediocanellata* constatiren, d. i. die auffallende Grösse und Breite sowohl des Kopfes, als auch des Halses, ferner die auffallend grossen, tiefen und muskulösen Saugnäpfe, sowie das gänzliche Fehlen des Rostellums, und anstatt desselben eine entsprechende Vertiefung, ausser der starken Pigmentirung des Kopfes.

Durch diese Beobachtungen glaube ich mich zu folgenden Sätzen berechtigt:

1) In Russland kommen nicht allein im Schwein, sondern auch im Rind Cysticercen vor, und zwar

---

17) Leuckart im Gegentheil stellt sie im Verhältniss zur Breite sehr kurz dar (s. seine Fig. 125).

Digitized by Google

wird der *Cysticercus cellulosae*[18]) zufolge meiner vielfachen Untersuchungen ausser den häufigen Psorospermien in Cysten und Canälen in Russland beim Schwein nicht selten angetroffen, und ferner ist:

2) nur beim Rinde die Gegenwart des Cysticercus *Taeniae mediocanellatae*, und zwar ebenso zahlreich als die der bewaffneten Finnen beim Schwein nachzuweisen, und endlich:

3) kommt in Russland beim Menschen ausser dem am meisten vertretenen *Bothriocephalus latus* sowohl die *Taenia mediocanellata*, als auch die *Taenia solium*, sowie der Echinococcus und die *Trichina spiralis* vor.

Durch die hier gewonnenen Thatsachen können wir zugleich die im Anfange dieses Artikels gestellte Frage, betreffend die Species der von Dr. Weisse etc. bei Kindern nach Genuss des rohen, geschabten Rindfleisches beobachteteten Bandwürmer als erledigt betrachten, da sowohl mein direkter Nachweis der *Taenia mediocanellata* bei einem Kinde aus St. Petersburg, als auch der zahlreiche Befund der unbewaffneten, rüssellosen Cysticercen im Rindfleisch entschieden für die *Taenia mediocanellata* sprechen.

Ferner lassen meine Beobachtungen und Erfahrungen, gewonnen in Folge zahlreicher Untersuchungen, sowohl des Schweine- als auch des Rindfleisches kei-

18) Den ich bei meinen Untersuchungen des Schweinefleisches auf Trichinen zugleich mit den Psorospermien stets berücksichtigt habe, wozu ich mich als Mitglied einer Commission der allgemeinen Gesundheitspflege besonders verpflichtet fühlte.



Digitized by Google

neswegs die Vermuthung Leuckart's [19]) und Küchenmeister's [20]) zu, als wenn auch beim Schwein sich der Cysticercus *Taeniae mediocanellatae* entwickele.

### Die medicinische Bedeutung und das Vorkommen dieses Parasiten.

Leuckart setzt voraus, dass die Finne der *Taenia mediocanellata* im Menschen nicht zur Entwickelung komme, verweisend auf die vermeintliche Thatsache, als wenn bisher noch niemals (?) eine «hakenlose Finne» beim Menschen gefunden worden sei. Aus Vorsicht fügt Leuckart in Klammern hinzu («soweit bekannt»).

Ich kann dagegen mittheilen, dass ich bereits 1859 im Gehirne eines Geisteskranken nicht allein einen hakenlosen, sondern zugleich stark pigmentirten Cysticercus nachzuweisen im Stande war. Jedoch muss ich hier besonders hervorheben, dass bei der Artbestimmung der Finnen nicht, wie es Leuckart irrthümlich gethan, so viel Gewicht auf die Gegenwart oder Abwesenheit des Hakenkranzes oder des Pigments zu legen ist, als vielmehr auf das Vorkommen oder Fehlen des Rostellums. Denn ungeachtet dieses interessanten Befundes einer hakenlosen und zugleich pigmentirten [21]) Finne halte ich sie dennoch für einen

---

19) Er sagt nämlich in seinem Parasitenwerke: «er könne nicht mit voller Sicherheit behaupten, ob die nach der Fütterung des Schweines mit den Proglottiden der *Taenia mediocanellata* von ihm gefundenen 6 Finnen mit dem Hakenkranz und dem Rostellum von der *Taenia mediocanellata* abstammen.

20) Der unter den Cysticercen cellulosae beim Schwein zugleich die der *Taenia mediocanellata* gefunden haben will (sieh Compt. rend. vom Jahre 1860).

21) Das Pigment war nämlich in Form eines Ringes gerade an der Stelle gruppirt, wo an den anderen Exemplaren der Haken-

Digitized by Google

Cysticercus *Taeniae solii*, da ich ausser diesem Exemplare in demselben Gehirn noch viele Finnen antraf, die alle deutlich den Hakenkranz zeigten. Gestützt auf diesen Befund, glaube ich mich dazu berechtigt, den Befund Küchenmeister's ähnlich deuten zu müssen, wenn er die Finnen der *Taenia mediocanellata* unter den *Cysticercis cellulosae* des Schweins aufgefunden haben will. (Sieh Compt. rend. vom Jahre 1860). Um so mehr glaube ich diese vermeinten Cysticercen *Taeniae mediocanellatae* Küchenmeister's beim Schwein als abgestorbene hakenlose Finnen *Taeniae solii* ansehen zu müssen, als Küchenmeister ungeachtet der versprochenen Mittheilung über den Befund seines Fütterungsversuches beim Schwein später nichts mitgetheilt hat, und das Ergebniss dieses Versuches demnach wohl, gleich wie das Mosler's und zum Theil[22]) auch Leuckart's, negativer Natur war. Ich spreche deshalb, gestützt auf meine Untersuchungen und im vollsten Einklange mit dem negativen Resultate Mosler's (beim Fütterungsversuch am Schwein), so wie mit den positiven Ergebnissen Leuckart's und Mosler's (beim Kalbe) meine Überzeugung dahin aus: dass der Cysticercus *Taeniae mediocanellatae* nur allein im Fleische der Rinder vorkommt, und dass er demnach nicht, wie die gewöhnlichen Schweinefinnen und der Echinococcus

---

kranz sass, ein Umstand, auf den ich bei der Artbestimmung des Cysticercus ein besonderes Gewicht lege.

22) Ich sage zum Theil, insofern Leuckart zufällig 6 Finnen mit dem Rostellum und dem Hakenkranz fand. Ich halte es für unnöthig, seine irrige Ansicht, die er als die wahrscheinlichere ausspricht, als ob dieselben nämlich von der verfütterten *Taenia mediocanellata* abstammten, hier noch zu widerlegen.

Digitized by Google

im Stande ist, beim Menschen ebenso wenig, als die sogenannten *Scolices Dibothrii lati*[23]) besondere, gefährliche Krankheiten des centralen Nervensystems weder im Seelenleben[24]), noch in der Sinnessphäre (wie Blindheit etc.), oder des Gefässsystems[25]) hervorzurufen. Im Einklange mit jenem Satze steht zugleich die interessante Erfahrung, dass der Cysticercus im Auge des Menschen nur da beobachtet wird, wo die *Taenia solii* entweder vorherrscht, oder fast allein vorkommt, wie in Berlin, Halle und in den nördlichen Rheingegenden, ferner in Paris etc., während in den südlichen Ländern Deutschlands, wie in Österreich, selbst in Böhmen und Bayern, wo mehr die *Taenia mediocanellata* vorwiegt, der Cysticercus im Auge des Menschen meines Wissens bisher noch nicht beobachtet worden ist.

Da wir die Wege der Übertragung dieses Parasiten auf den Menschen durch die bereits ermittelten Thatsachen genau kennen gelernt haben, dürfte es jetzt nicht mehr schwer fallen, zur Verhütung einer Ansteckung die nöthigen, prophylactischen Maassregeln zu treffen, die aufzustellen und zu befolgen ich desto mehr für nothwendig erachte, als namentlich die *Taenia mediocanellata* beim Abtreiben sich durch grosse Hartnäckigkeit, ferner durch grössere Lebens-

23) Wie ich es in den Arbeiten, betreffend diesen Parasiten und den *Bothriocephalus proboscideus* genauer dargethan. Sieh Mémoires de l'Acad. des sciences de St.-Pétersbourg, T. V, Série VII, № 6, 1862 und T. V der Mélanges biologiques, 1866.

24) Wie sie etwa durch Gehirn-Cysticercen der *Taenia solii* zufolge der Untersuchungen Griesinger's bedingt werden.

25) Ungeachtet sie nach den Beobachtungen Leuckart's und besonders Mosler's beim Kalbe im Lymphgefässsystem und namentlich im Herzen sich sehr zahlreich entwickeln.

Digitized by Google

zähigkeit, so wie endlich durch allgemeine Fruchtbarkeit vor der *Taenia solium* auszeichnet, und deren Prophylaxis weder Leuckart noch Mosler bisher berücksichtigt haben. Ferner verdient gerade bei der *Taenia mediocanellata* die Prophylaxis schon insofern eine besondere Würdigung, als die Ärzte namentlich in Russland den Eltern rathen, ihren schlechtgenährten Kindern rohes, geschabtes Rindfleisch als stärkendes, leicht verdauliches Mittel zu reichen. Da wir weit entfernt sind, den Rath des Prosectors Dr. Rudnew zu billigen[26]), und wegen des Vorkommens der Finnen im Rindfleisch den Genuss desselben etwa ganz zu untersagen, wollen wir folgende Frage zu beantworten versuchen: wie am sichersten einer Ansteckung vermittelst der Cysticercen *Taeniae mediocanellatae* vorzubeugen sei? — Es wird das geschabte Rindfleisch zu den bereits erwähnten diätetischen Zwecken roh genossen, weshalb wir eine sorgfältige Besichtigung[27]) jedes geschlachteten Rindes vor dessen Verkauf nicht genug empfehlen, die, soll sie eine für alle Fälle ausreichende sein, selbst eine mikroskopische sein muss. Wir dürfen nämlich nicht vergessen, dass die ersten Entwickelungsphasen der Finnen in den Muskeln nur dem Mikroskope zugänglich sind, selbst wenn es bei den Schweinefinnen und den Trichinen möglich ist, die weiter entwickelten, bereits eingekapselten Zustände derselben schon mit blossem Auge aufzufinden. Jedenfalls ist auch in Betreff des

26) Der darin besteht, das Schweinefleisch wegen des Vorkommens der Trichinen in demselben gar nicht zu geniessen.

27) Deren Nothwendigkeit sich als eine desto dringendere herausstellt, da die Cysticercen, wie wir bereits gesehen, sich ja in sehr grosser Anzahl im Rindfleisch entwickeln.

Digitized by Google

Rindfleisches eine genaue Fleischschau, gleich wie die des Schweinefleisches auf dessen Trichinen und Cysticercen *Taeniae solii* von jetzt an namentlich in Russland als ein unerlässliches Erforderniss anzusehen, und zwar desto nothwendiger, als wir den Genuss des rohen Rindfleisches aus bereits angeführten Gründen noch weniger, als den des rohen Schweinefleisches verbieten können, und wir kaum zweckmässige, passende Fleisch-Surrogate anstatt des ersteren empfehlen können. Dabei wollen wir uns nicht die Schwierigkeiten verhehlen, die besonders in grossen Städten eine sorgfältige Fleischschau wegen der grossen Anzahl des geschlachteten Rindes darbietet. Es kommt dabei jedoch in Betracht, dass in denselben alles Rind in einem Central-Schlachthause geschlachtet wird, wie es z. B. in St. Petersburg der Fall ist, wodurch eine genaue Besichtigung des Rindfleisches jedenfalls wesentlich erleichtert sein dürfte [28]).

Zum Schlusse sei es mir noch erlaubt, einige allgemeine Bemerkungen in Betreff anderer Fleischsorten hinzuzufügen, die als Nahrung für Kinder zum Theil die Stelle des rohen Rindfleisches vertreten könnten. Zunächst würde hier wohl das Kalbfleisch zur Sprache kommen. Natürlich können hier nur Kälber in Betracht kommen, die allein mit Milch genährt worden sind, durch deren Fleisch also eine Übertragung der Taenien-Keime geradezu unmöglich ist. Und da überhaupt im Verlaufe der ersten Monate beim Kalbe eine

28) Es wäre anzurathen, dass für jeden Stadttheil wenigstens von einem Rinde das Fleisch mikroskopisch auf die Cysticercen untersucht und gestempelt würde, mit dem sich alsdann die Apotheker behufs des Verkaufs, oder die Eltern für ihre Kinder zu jeder Zeit versorgen könnten.

Digitized by Google

Ansteckung nicht wahrscheinlich ist, ja kaum anzunehmen sein dürfte, so glauben wir den Genuss des nicht allzujungen Kalbfleisches, das zugleich nahrhaft und leicht verdaulich ist, nicht genug empfehlen zu können, wobei (im Hinblick auf die Möglichkeit der Finnen)[29]) eine Besichtigung selbst dieses Fleisches der Sicherheit wegen immerhin nicht ausbleiben sollte. Ferner dürfte das Reh- und Rennthierfleisch, das namentlich in Wien, Berlin und London eine besonders beliebte Speise ausmacht, auch im rohen, geschabten Zustande besonders als gutes Surrogat des Rindfleisches anzurathen sein, gleich wie das Fleisch junger Pferde (Fohlen), wobei das Vorurtheil gegen den Genuss desselben nicht in Betracht kommen kann. Es bliebe von den Säugethieren ausser dem aus vielfachen Gründen hier wohl kaum zu berücksichtigenden Schweinefleisch noch das Schaaf zu beachten, bei dem ausser dem *Coenurus cerebralis* im Gehirn, noch die Psorospermien von Leuckart in den Muskeln sogar häufig beobachtet worden sind. Was die Cysticercen *Taeniae mediocanellatae* betrifft, so ist der Erfolg des Fütterungsversuchs, den Leuckart beim Schaaf angestellt hat, ein zweifelhafter geblieben, weshalb es wünschenswerth wäre, denselben noch zu wiederholen. Jedenfalls dürfte bis auf Weiteres der Genuss des geschabten Lammfleisches zu gestatten sein, da der Gebrauch des die Psorospermien enthaltenden Fleisches bis jetzt nicht als besonders schädlich dargethan ist.

---

29) Die Leuckart und Mosler beim Kalbe durch Fütterung gewonnen haben.

Digitized by Google

**Erklärung der Figuren.**

Figur 1. Der Cysticercus *Taeniae mediocanellatae* 55mal vergrössert.

Figur 2. Der sogenannte Kopf mit einem Theile vom Halse dieses Parasiten, dargestellt von der anderen Seite, an der der 4. untere Saugnapf deutlich hervortritt. Vergrösserung 90mal.

Figur 3. Der Cysticercus *Taeniae mediocanellatae* in natürlicher Grösse zugleich mit seiner Mutterblase dargestellt. Das Kanalsystem der letzteren ist zu beiden Seiten an dem unteren Theile der Figur 1 deutlich ausgesprochen.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 346 — 359.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

28 November / 10 December 1867.

# Über die Wirkung des Lichtes auf einige höhere Kryptogamen, von J. Borodin.

(Mit einer Tafel.)

## I. Die Wirkung des Lichtes auf die Keimung der Farrnsporen.

Alle Untersuchungen über die äusseren Bedingungen des Keimungsprozesses wurden bis jetzt ausschliesslich an Phanerogamen-Samen ausgeführt. Die dabei erhaltenen Resultate übertrug man zuweilen, ohne weitere Prüfung, auch auf die Sporen der Kryptogamen. Dies wird sogleich ersichtlich, wenn man die verschiedenen, in der botanischen Litteratur vorhandenen Beschreibungen der Keimung der Farrnsporen durchmustert. Obgleich dieser Gegenstand schon vielfach untersucht wurde (so namentlich von Kaulfuss[1]), Leszczyc-Suminski[2]), Thuret[3]), Mercklin[4]), Wigand[5]), Hofmeister[6]), findet man

1) Kaulfuss. Das Wesen der Farrnkräuter, 1827, S. 59 u. ff.

2) Leszczyc-Suminski. Zur Entwickelungsgeschichte der Farrnkräuter. 1848, S. 8.

3) Thuret. Note sur les anthéridies des fougères. Ann. d. sc. natur. 3 Série. T. XI.

4) Mercklin, Beobachtungen an dem Prothallium der Farrnkräuter. 1850. S. 5 u. ff.

5) Wigand. Botanische Untersuchungen. 1854. S. 34.

6) Hofmeister. Vergleichende Untersuchungen. 1851. S. 78 u. f.



Digitized by Google

über die Keimungsbedingungen in den einschlägigen Werken fast gar nichts. Alle Forscher wenden ihr Augenmerk hauptsächlich auf die morphologische Seite des Vorganges und scheinen als selbstverständlich anzunehmen, dass die Keimung der Farrnsporen durch dieselben Umstände, welche Keimung an Samen von Phanerogamen bedingen, hervorgerufen wird. Für diese, von Mercklin[7]) klar ausgesprochene Vermuthung scheint die leicht zu beobachtende und daher von allen Forschern erwähnte Thatsache, dass Feuchtigkeit und eine gewisse Temperatur zur Entwickelung des Prothalliums aus der Spore nothwendig sind, zu sprechen. Die vermuthete Identität des Keimungsprozesses der Sporen und Samen wurde aber nie in einer anderen sehr wichtigen Hinsicht geprüft. Ist diese Identität wirklich vorhanden, so müssen die Sporen auch in der Dunkelheit keimen und dabei etiolirte Prothallien erzeugen.

Da in den meisten Farrnsporen in reichlicher Menge fettes Öl angetroffen wird, da das letztere bei der Keimung allmählich verschwindet[8]), und somit dem in ölhaltigen Samen vorhandenen Reservestoff sich ganz ähnlich verhält, so schien es völlig gerechtfertigt zu erwarten, dass auch bei Abschluss des Lichtes an den Farrnsporen eine, wenn auch nicht normale Keimung erzielt werden könne. Eine genaue Untersuchung führte aber zu entgegengesetzten Resultaten. Sehr einfache und leicht zu wiederholende Versuche ergaben, dass die Sporen in der Dunkelheit gar nicht

7) l. c. S. 5.

8) Vergl. Sachs. Über die Stoffe u. s. w. in Pringsheim's Jahrbüchern. Bd. III. S. 190.

Digitized by Google

keimen. Ehe ich aber diese Versuche anführe, will ich einige Worte über die dabei angewendete Methode vorausschicken. Meistens säete ich die Sporen auf Wasser aus. Diese, zur Beobachtung der Keimung und der ersten Entwickelung der Vorkeime überaus günstige Methode wurde schon von Kaulfuss bei seinen ausgezeichneten Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der *Pteris serrulata* angewendet. Er erzog die Prothallien «auf Baumwolle, auf Glastäfelchen und auf Wasser, worin todte Pflanzentheile gelegt waren»[9]). Da bei vergleichenden Aussaaten auf destillirtem Wasser und auf Wasser, dem Erde beigefügt wurde, kein merkbarer Unterschied weder in der Keimungszeit, noch in der ersten Entwickelung der Vorkeime sich ergab, so wendete ich immer Newa-Wasser an. Jetzt gehe ich zur Beschreibung der Versuche über.

## Erster Versuch.

Am 28. März wurden in zwei gleichen Gefässen Sporen von *Aspidium spinulosum* Sw. var. *foenisecii* auf Wasser ausgesäet. Das eine Gefäss versetzte ich in die Dunkelheit, das andere blieb am Tageslichte stehen. Am 15. April waren sämmtliche dem Lichte ausgesetzte Sporen gekeimt, während die in die Dunkelheit gebrachten keinerlei Veränderungen darboten. Um weiter zu erfahren, ob die in der Dunkelheit ausgesäeten Sporen überhaupt keimfähig waren, wurde ein Theil davon in einer kleinen mit Wasser ange-

9) Kaulfuss, l. c. S. 60.

Digitized by Google

füllten Porzellanschale dem Tageslichte ausgesetzt. Schon nach 9 Tagen beobachtete man an ihnen eine völlig normale Keimung, während die in der Dunkelheit gelassenen Sporen keine Spur davon zeigten. Zu demselben Resultate führte eine gleichzeitig mit der vorigen auf feuchtem Sande unternommene Aussaat.

### Zweiter Versuch.

Am 15. Juni säete ich Sporen von *Aneimia Phyllitides* Sw. var. *longifolia* Raddi theils am Lichte, theils in der Dunkelheit aus. Eine Woche später hatten sie am Tageslichte gekeimt, in der Dunkelheit dagegen waren sämmtliche Sporen ganz unverändert geblieben. Einen Theil der letzteren versetzte ich dann ins Tageslicht; nach einer Woche schon hatten sie alle gekeimt. Am 4. Juli waren schon viele der in der Dunkelheit gebliebenen Sporen in Verwesung begriffen, und als ich sie dann sämmtlich der Wirkung des Lichtes aussetzte, waren nur wenige noch keimungsfähig, während alle übrigen auch im Lichte zu Grunde gingen.

Ähnliche Versuche mit Sporen von *Allosorus sagittatus*, *Aspidium molle*, *Polypodium repens*, *Phegopteris effusa*, *Asplenium alatum*, *Asplenium sp?* und *Asplenium* (*Diplazium*) *lasiopteris* führten sämmtlich zu demselben Resultate.

Somit hat es sich erwiesen, dass die Anwesenheit des Lichtes eine der nothwendigsten Bedingungen für die Keimung der Farrnsporen ist. In der Dunkelheit kommt sogar das Platzen der Exine nicht zu Stande. Daraus geht deutlich hervor, dass dieser Prozess keineswegs einer blossen Aufsaugung von Wasser zuge-

Digitized by Google

schrieben werden kann, obgleich dies mehrmals behauptet wurde [10]).

Eigentlich findet man schon bei Leszczyc-Suminski unter anderen der Keimung der Sporen günstigen Umständen auch das Licht angeführt; es wird aber nirgends davon als einer unumgänglichen Bedingung erwähnt; er drückt sich darüber [11]) bloss folgendermaassen aus: «Nur langsam wird bei der Aussaat der Spore die schlummernde Lebenskraft durch Einwirkung der Feuchtigkeit, der Wärme, des Lichtes und anderer der Lebensthätigkeit günstigen Umstände geweckt». Ebensowenig scheint auch Wigand den Einfluss des Lichtes auf die Keimung richtig gewürdigt zu haben. In seiner zweiten Abhandlung, die Entwickelungsgeschichte der Farrnkräuter betreffend, führt er [12]) nach der Beschreibung des negativen Heliotropismus der Prothallien folgende Bemerkung an: «Ein anderer Versuch, den Einfluss des Lichtes auf die Richtung des Vorkeims zu bestimmen, indem einmal der Zutritt ausschliesslich auf einen durchsichtigen dem Fenster zugekehrten Streifen eines den Keimboden bedeckenden, übrigens vollkommen verdunkelten Trinkglases beschränkt, und das andere Mal durch ein ringsum verklebtes, nur oben durchsichtig gelassenes Glas jeder einseitige Lichteinfluss abgehalten wurde, war wiederholt ohne Erfolg, indem die Keimung wahrscheinlich durch den mangelhaften Zutritt der Luft verhindert wurde». Ich glaube aber, dass

10) Vergl. z. B. Mercklin, l. c. S. 6 und Durchartre, Éléments de Botanique. 1867. S. 891.
11) l. c. S. 8.
12) l. c. S. 86.

Digitized by Google

die wahre Ursache des Misslingens dieses Versuches in dem mangelhaften Zutritt des Lichtes und nicht der Luft zu suchen ist, weil die Farrnsporen zur Keimung bloss eine sehr geringe Luftmenge erfordern. Die Sporen der *Aneimia Phyllitides* keimen selbst unter Wasser[13]).

Um die Frage, welche Lichtstrahlen die Keimung hervorrufen, zu lösen, ersetzte ich das Tageslicht durch das Lampenlicht mittelst der Laterne des Hrn. Prof. Famintzin[14]) und führte damit folgende Versuche aus.

## Erster Versuch.

Am 26. April wurden die Sporen von *Aspidium spinulosum* in vier gleiche Gefässe auf Wasser ausge-

---

13) Die Vorkeime entwickeln sich im Wasser auf eine sehr eigenthümliche Weise. Sie theilen sich ausschliesslich durch Querwände und wachsen daher ausserordentlich in die Länge. So bemerkte ich z. B. bei einer am 15. Juni in einem grossen Wassergefässe ausgeführten Aussaat schon am 1. Juli bei den auf der Oberfläche des Wassers vegetirenden Prothallien ein Flächenwachsthum, während die unter Wasser gekeimten noch am 15. September sich als sehr lange, fadenförmige und bleiche Gebilde vom Boden des Gefässes erhoben und dem Ansehen nach eher Fadenalgen als Farrnprothallien glichen. Sie zeigten sämmtlich deutlichen negativen Heliotropismus: alle waren vom Fenster abgewendet. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass diese Prothallien bloss aus einer Zellenreihe, die an einem Ende noch mit der Spore zusammenhing, bestanden. Die sehr langen, confervenartigen Zellen, deren ich über 20 in einem Faden zählte, enthielten einen runden Zellkern und ziemlich kleine Chlorophyllkörner. Die Ansammlung des Chlorophylls in der Scheitelzelle liess auf ein noch immer stattfindendes Scheitelwachsthum schliessen. Und wirklich konnte man am 29. October schon über 40 Zellen in einem fadenförmigen Vorkeime zählen, meistentheils waren sie aber fast ganz inhaltsleer.

14) Die Beschreibung des Apparats findet man bei Famintzin, in den Mém. de l'Acad. Impér. de St.-Pétersbourg. T. VIII. № 15, S. 13 und in Pringsheim's Jahrbüchern, Bd. VI. S. 32.

Digitized by Google

säet. Das eine brachte ich unter das volle Lampenlicht, das andere unter das Licht, das seiner meisten Wärmestrahlen (durch Einschaltung eines mit Wasser gefüllten Glasgefässes) beraubt war. In den zwei anderen Gefässen wurden die Sporen der Wirkung des Lichtes, das einerseits durch eine Lösung von saurem chromsaurem Kali, andererseits durch eine Lösung von Kupferoxydammoniak hindurchgegangen war, ausgesetzt. Endlich wurde zur Controlle eine Aussaat am Tageslichte gemacht. Bei diesem Versuche zeigte sich sehr deutlich auch der Einfluss der Temperatur. Am frühesten fand die Keimung im vollen Lampenlichte, das seiner Wärmestrahlen nicht beraubt war, statt; am 9. Mai konnte man hier schon 2—3-zellige Prothallien bemerken. Erst am 15. Mai keimten die Sporen am Tageslichte, im vollen Lampenlichte, dessen Wärmestrahlen durch das Wasser abgehalten wurden, sowie in dem gelben. Im blauen Lichte war selbst am 19. Mai keine Keimung zu beobachten. An demselben Tage brachte ich unter das blaue Licht neue Sporen, die 4 Tage vorher in der Dunkelheit ausgesäet waren. Obgleich diese Sporen bis zum 1. Juni im blauen Lichte und dann bis zum 15. Juni in der Dunkelheit verweilten, keimten sie nicht; als sie aber dann dem Tageslichte ausgesetzt wurden, zeigten sie schon eine Woche später eine normale Keimung.

### Zweiter Versuch.

Am 9. Juli wurden Sporen von *Aneimia Phyllitides* und *Allosorus sagittatus* zusammen in zwei kleinen Schalen auf Wasser ausgesäet. Die eine setzte ich

Digitized by Google

dem gelben, die andere dem blauen Lampenlichte aus. Nach 9 Tagen hatten im gelben Lichte sämmtliche Sporen, sowohl die von *Allosorus*, als auch die von *Aneimia* gekeimt; die Vorkeime bestanden aus 1—2 sehr langen Zellen. Im blauen Lichte zeigten die Sporen keine Veränderungen, als aber das Gefäss mit Kupferoxydammoniak durch ein Gefäss mit Wasser vertauscht wurde, keimten sie 6 Tage später sämmtlich.

Obgleich diese Versuche nicht eben zahlreich sind, zeigen sie deutlich genug, dass die Keimung ausschliesslich durch die minder brechbaren Strahlen des Spectrums hervorgerufen wird. Die Strahlen höherer Brechbarkeit scheinen sich dabei wie Dunkelheit zu verhalten; jedenfalls ist ihre Wirkung viel schwächer.

Was die Ursache der Nothwendigkeit des Lichtes für die Keimung der Farrnsporen betrifft, so scheint es am einfachsten, das Unterbleiben der Keimung in der Dunkelheit mit dem Umstande zu verbinden, dass bei diesen Bedingungen das Chlorophyll nicht erzeugt werden kann. Nach einer reiferen Überlegung erweist sich aber diese Erklärung als höchst unwahrscheinlich [15]), denn in der Dunkelheit findet, wie erwähnt, selbst das Platzen der Exine nicht statt, bei der Keimung geht aber dieser Prozess stets der Chlorophyllbildung voran; durch frühzeitige Verdunkelung der am Lichte keimenden Sporen von *Allosorus sagittatus* kann man eine, obwohl schwache und, wie ich bald

15) Am einfachsten wäre es, solche Sporen, die ausser Öl noch Chlorophyll enthalten, wie z. B. diejenigen der Osmunda regalis (Fischer v. Waldheim, Pringsheim's Jahrb. Bd. IV, S. 374) zu untersuchen. Leider standen mir solche nicht zu Gebote.

Digitized by Google

zeigen werde, nicht normale Weiterentwickelung hervorrufen und kleine, gänzlich chlorophyllfreie Vorkeime erhalten. Wahrscheinlich wird die Keimung durch einen vom Lichte abhängigen chemischen Prozess hervorgerufen. Da nun bei der Keimung ohne Zweifel die wichtigsten Veränderungen in den Reservestoffen zu erwarten sind, so suchte ich zu erforschen, worin das in den Sporen massenhaft vorhandene Öl bei der Entwickelung der ersten Zelle des Prothalliums übergehe. In dieser Hinsicht kam ich aber zu keinem positiven Resultate. Einige Beobachtungen sprechen dafür, dass auch hier, wie bei der Keimung ölhaltiger Samen [16]), das Öl in Stärkemehl übergehe; aber nimmt man selbst diesen Übergang als Thatsache an, so kommt man nicht um einen Schritt weiter, denn in den Samen geht dieser Prozess auch in der Dunkelheit vor, ist also vom Lichte völlig unabhängig.

Somit ist es bis jetzt noch nicht gelungen, die Ursache des Unterbleibens der Keimung in der Dunkelheit zu erklären.

Die oben nachgewiesene Abhängigkeit der Keimung der Farrnsporen vom Lichte lässt sich nicht auf alle Farrne ohne Ausnahme ausdehnen. Die Ophioglosseen keimen, wie bekannt, unterirdisch. Irmisch und Hofmeister fanden Prothallien von *Botrychium Lunaria* 1 bis 3 Zoll unter der Erdoberfläche [17]), also in voller Finsterniss. Andererseits aber ist nicht bei den Farrnen allein das Licht als ein nothwendiger

16) Sachs, l. c. S. 213 u. f.

17) Hofmeister, Beiträge zur Kenntniss der Gefäss-Kryptogamen. II. S. 657.



Digitized by Google

Factor der Vorkeimbildung zu betrachten. Versuche, die ich mit Sporen von *Polytrichum commune* anstellte, zeigten, dass auch diese in der Dunkelheit nicht keimen. Hierher scheint weiter auch eine Beobachtung Unger's zu gehören: nach ihm keimen die Vaucheria-Sporen nur am Lichte [18]). Nach Milde [19]) keimen die Equisetaceen-Sporen (namentlich die von *Equisetum arvense*) auch in der Finsterniss; seine Versuche bedürfen aber, meiner Meinung nach, noch einer weiteren Bestätigung.

Anhangsweise will ich noch folgende Beobachtungen anführen.

Versetzt man eben am Lichte keimende Sporen von *Allosorus sagittatus* in die Dunkelheit, so schlägt die Entwickelung der Prothallien einen sehr eigenthümlichen Weg ein. — Schon längst war es bekannt, dass die Antheridien nicht bloss erst auf der laubartigen Ausbreitung des Vorkeims, sondern oft schon in seinem jüngsten Zustande, wenn selbiger, noch mit der Spore zusammenhängend, erst wenige Zellen besitzt, auftreten. So bildet schon Nägeli [20]) einen fadenförmigen, bloss aus 6 Zellen bestehenden und 3 Antheridien tragenden Vorkeim von *Aspidium augescens* Link. ab. Schacht zeichnet [21]) noch weniger entwickelte, gleichfalls antheridiumtragende Vor-

---

18) Unger. Die Pflanze im Moment der Thierwerdung. 1843. S. 66.

19) Milde. Zur Entwickelungsgeschichte der Equiseten und Rhizocarpeen. Nova-Acta Acad. L. C. T. XXIII. p. II.

20) Nägeli. Bewegliche Spiralfaden an Farren. Zeitschr. f. wiss. Bot. Heft I, Taf. IV, fig. 2.

21) Schacht, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Farrnkräuter. Linnaea. 1849. Taf. V, Fig. 1 u. 2.

Digitized by Google

keime der *Pteris serrulata*. Wigand fand dasselbe bei *Blechnum Spicant* Sw. [22]). Bei *Allosorus sagittatus* kann man diese Erscheinung künstlich hervorrufen, namentlich durch frühzeitige Versetzung der am Lichte keimenden Sporen in die Dunkelheit. Dabei bleibt die Entwickelung gewöhnlicher vegetativer Zellen bald still stehen, und es bilden sich Antheridien (Fig. 2). Je früher man daher die keimenden Sporen dem Einflusse des Lichtes entzieht, desto unentwickelter bleibt der vegetative Theil des Vorkeims. Säet man Sporen von *Allosorus* am Lichte auf Wasser aus und überträgt sie 5—6 Tage [23]) später in die Dunkelheit, so bleibt der meiste Theil davon ungekeimt. Diejenigen Sporen aber, deren Exine am Lichte schon zerplatzt war, entwickeln einzellige, 1—3 Antheridien tragende Vorkeime. Die vegetative Zelle solcher Vorkeime bildet die ausgewachsene Sporenzelle selbst. Ihr Inhalt besteht hauptsächlich aus bei der Keimung nicht verwendetem Öl, das als grössere und kleinere Tropfen im Zellsaft suspendirt erscheint. Ausserdem findet man oft sehr deutliche Amylumkörnchen. Da nun in dem ganzen Vorkeime keine Spur von Chlorophyll zu finden ist, da in den Sporen von *Allosorus*, sowie in denjenigen aller von mir untersuchten Farrnspecies, nie Stärke angetroffen wird, so scheint es nicht übereilt, aus dem gleichzeitigen Vorkommen von Öl

22) l. c. S. 42.

23) Es ist zu bemerken, dass der Zeitraum, in dem die Keimung zu Stande kommt, selbst für dieselben Sporen nach der Jahreszeit sehr verschieden ausfällt, was wahrscheinlich hauptsächlich der verschiedenen Lichtintensität zuzuschreiben ist; Sporen, die im Sommer in 6—7 Tagen keimen, erfordern dafür im Winter oft über 2 Wochen.

Digitized by Google

und Stärke in ein und derselben Zelle auf eine Bildung der letzteren aus dem ersteren zu schliessen. Solche Vorkeime sind zur Untersuchung des Antheridienbaues sehr geeignet. So ist es leicht, an leeren Antheridien sich von der Richtigkeit der Schacht-Hofmeister'schen Ansicht über die Structur der Wand „zu überzeugen; oft sieht man die radialen Scheidewände mit grösster Deutlichkeit (Fig. 3). In der Dunkelheit öffnen sich diese Antheridien sehr lange nicht; entleert man sie aber künstlich durch einen mässigen auf das Deckglas ausgeübten Druck, so entlassen sie rundliche Spiralfadenzellen, aus denen sich alsbald normal entwickelte und bewegliche Spermatozoiden frei machen.

Obgleich die vegetative Zelle der beschriebenen Vorkeime oft drei Antheridien trägt, ist sie dennoch einer Weiterentwickelung fähig, dazu müssen aber die Vorkeime dem Lichte ausgesetzt werden. Dann treibt die vegetative Zelle, oder eine der vegetativen Zellen, falls ihrer mehrere vorhanden sind, einen seitlichen Auswuchs, der sich bald durch eine an seiner Basis auftretende Scheidewand von seiner Mutterzelle abgliedert und somit in eine selbstständige Zelle verwandelt wird. Diese verhält sich der gewöhnlichen Scheitelzelle des jungen Vorkeims ganz ähnlich: sie theilt sich zunächst durch Querwände, später treten auch Längswände auf (Figur 4). Auf diese Weise entwickeln sich völlig normale Prothallien, die von den ununterbrochen am Tageslichte erzogenen bloss dadurch zu unterscheiden sind, dass sie an ihrem Basaltheile seitlich einen oder mehrere meistens schon entleerte Antheridien tragen. Bei an-

Digitized by Google

deren Farrnspecies gelang es mir nicht, durch frühzeitiges Übertragen keimender Sporen in die Dunkelheit die, soeben für *Allosorus* beschriebene Antheridienbildung hervorzurufen. Dabei bemerkte man nur eine bedeutende Streckung der am Lichte gebildeten vegetativen Zellen, es trat ein- oder zweimal Quertheilung auf, eine weitere Entwickelung fand aber nicht statt. Gewiss findet sich dieses Verhältniss mit dem Umstande im Zusammenhange, dass bei *Allosorus* die Antheridien überhaupt viel früher, als bei den anderen von mir untersuchten Farrnen auftreten. Wenigstens kommen die auf Wasser erzogenen Prothallien von *Aneimia Phyllitides* und *Aspidium spinulosum* nie zur Antheridienbildung, während diejenigen des *Allosorus sagittatus* bei denselben Bedingungen schon ziemlich früh Antheridien besitzen. Ihre frühzeitige Bildung ist dabei so constant, dass sie selbst an unter fortwährender Beleuchtung durch Lampenlicht erzogenen Vorkeimen gleichfalls stattfindet.

### II. Die Wirkung des Lichtes auf die Lage der Chlorophyllkörner.

An einem kleinen, aber schon zweilappigen Vorkeime von *Aspidium spinulosum*, der unter vollem Lampenlichte erzogen war und dann etwa zwei Wochen lang in der Dunkelheit verweilte, bemerkte ich, dass die Chlorophyllkörner sämmtlich die Seitenwände der Zellen bekleideten, während die obere und untere Fläche jeder Zelle chlorophyllfrei erschien. Da diese Vertheilung der unlängst von Hrn. Professor Fa-

Digitized by Google

mintzin[24]) an den Mnium-Blättern entdeckten Lage der Chlorophyllkörner ganz ähnlich war, so hoffte ich auch in den Farrnprothallien dieselbe Abhängigkeit der Lage der Chlorophyllkörner vom Licht zu finden. Und wirklich gelang es mir an vielen auf Wasser erzogenen Vorkeimen von *Aspidium spinulosum*, sowie auch an denjenigen des *Allosorus sagittatus*, mehrmals eine vom Licht abhängige Ortsveränderung der Chlorophyllkörner zu beobachten. Eine genauere Uutersuchung ergab für die Vertheilung der Chlorophyllkörner folgendes Gesetz: In der Dunkelheit bekleiden sie bloss diejenigen Zellwände, die an die Nachbarzellen grenzen; am Lichte dagegen nehmen sie die freien Zellflächen ein. Dieses Gesetz, das sich auch auf die Mnium-Blätter ausdehnen lässt, tritt an den Farrnprothallien mit grösster Deutlichkeit auf.

So nehmen in den Randzellen die Chlorophyllkörner in der Dunkelheit bloss drei Seitenwände ein (Fig. 5 — 7), die vierte freie Seitenwand ist gleich der oberen und unteren Zellfläche chlorophyllfrei. Sitzt aber auf der Randzelle ein papillenförmiges Härchen, wie es z. B. bei *Aspidium spinulosum* der Fall ist (Fig. 7), so findet man die das Härchen von der Randzelle trennende Scheidewand gleichfalls mit Chlorophyllkörnern besetzt. In den Zellen des fadenförmigen Theiles junger *Allosorus*-Vorkeime (Fig. 5) bedecken die Chlorophyllkörner bloss die Querscheidewände, während die freien cylindrischen Seitenwände gänzlich frei davon sind. Da, wo aber ein Wurzelhaar

24) Famintzin. Die Wirkung des Lichtes und der Dunkelheit auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Blättern von Mnium sp.? Pringsheim's Jahrb. Bd. VI. S. 50.

Digitized by Google

sitzt, ist seine Basis gleichfalls mit Chlorophyllkörnern bedeckt[25]).

Diese nächtliche Lage des Chlorophylls wurde schon von Mercklin bemerkt und an Vorkeimen von *Pteris vittata* und *Pteris vespertilionis* sehr richtig abgebildet[26]), da aber damals keine analogen Thatsachen bekannt waren, so kann es nicht befremden, dass diese Erscheinung unerklärt blieb. Bringt man einen Vorkeim, dessen Chlorophyll in der Dunkelheit die Nachtstellung angenommen hat, an das Licht, so bemerkt man bald ein Hervorkriechen der Chlorophyllkörner auf die freien Zellenflächen und nach einiger Zeit bedecken sie die letzteren vollständig, während die Seitenwände frei davon sind. Diese Ortsveränderung der Chlorophyllkörner findet nicht nur an ganzen Vorkeimen, sondern auch an einzelnen Stücken derselben statt, Als das oben erwähnte *Aspidium*-Prothallium, an dem ich zum ersten Male die nächtliche Lage des Chlorophylls bemerkte, der Länge nach in zwei Hälften und eine von diesen abermals in zwei Theile zerschnitten wurde, konnte ich in allen drei Stücken dieselben Ortsveränderungen der Chlorophyllkörner durch abwechselnde Verdunkelung und Beleuchtung hervorrufen, wie an unverletzten Prothallien.

Um die Wirkung farbigen Lichtes zu erforschen, brachte ich *Aspidium*- und *Allosorus*-Vorkeime in die

---

25) Fast alle Forscher beschreiben die Wurzelhaare als freie Ausstülpungen der Prothallien-Zellen. Henfrey z. B. sagt von ihnen ausdrücklich: «their tubular cavities are freely open into those of the cells from which they arise». (Transactions of the Lin. Soc. Vol. XXI. 1855. P. 119). Oft ist aber die Scheidewand an der Basis des Wurzelhaares sehr deutlich zu sehen.

26) l. c. Taf. I, Fig. 4, Taf. III, Fig. 19, Taf. V, Fig. 1.

Digitized by Google

Dunkelheit, und als ihre Chlorophyllkörner die Nachtstellung eingenommen hatten, wurden die Prothallien theils dem vollen Lampenlichte, dessen Wärmestrahlen aber abgehalten waren (in vollem Lampenlichte starben die Vorkeime der hohen Temperatnr wegen rasch ab), theils dem gelben, theils endlich dem blauen ausgesetzt. Die dabei erhaltenen Resultate stimmen mit denen des Hrn. Famintzin völlig überein. Im blauen Lichte ging die nächtliche Lage, ebenso wie im vollen Lampenlichte, in die Tagesstellung über, während sie im gelben unverändert blieb.

Weiter suchte ich zu erforschen, welche Rolle die chemischen Strahlen bei diesen Ortsveränderungen der Chlorophyllkörner spielen. Es wäre wohl möglich, dass das gelbe Licht sich bloss deshalb der Dunkelheit gleich verhalte, weil es keine chemischen Strahlen enthält. Übrigens macht schon der Umstand, dass das an chemischen Strahlen sehr arme Kerasin-Lampenlicht noch schneller als das Tageslicht die Nachtstellung der Chlorophyllkörner zerstört, sehr wahrscheinlich, dass auch hier, wie bei so vielen anderen vom Lichte ahhängigen Lebensprozessen der Pflanzen, die chemischen Strahlen keine wichtige Rolle spielen. Um darüber völlig ins Klare zu kommen, suchte ich so viel wie möglich die chemischen Strahlen des vollen oder des blauen Lampenlichtes abzuhalten. Zu diesem Zwecke benutzte ich die bekannte Eigenschaft der schwefelsauren Chininlösung die meisten chemischen Strahlen zu absorbiren. Die Versuche wurden auf folgende Weise ausgeführt. Ich liess das Lampenlicht einerseits durch Chininlösung, andererseits durch ein Gefäss mit Wasser hindurchge-

Digitized by Google

hen. Die Vorkeime befanden sich in kleinen Porzellanschälchen, die mit Glasplättchen bedeckt wurden. Am Anfange des Versuches bereitete ich photographisches Papier und brachte ein Stück davon ans Tageslicht um es auf seine Empfindlichkeit zu prüfen. Das andere Stück wurde auf die die Schale bedeckende Glasplatte gelegt; selbst nach 12-stündiger Beleuchtung mittelst des durch die Chininlösung hindurchgegangenen Lichtes war nur eine sehr unbedeutende Schwärzung zu beobachten. Mehrmals wiederholte vergleichende Versuche zeigten, dass die Wirksamkeit des Lampenlichtes durch die Beraubung seiner chemischen Strahlen nicht im mindesten geschwächt wird.

An auf Wasser erzogenen Prothallien gehen die Ortsveränderungen der Chlorophyllkörner überhaupt ziemlich langsam vor sich. So ist wenigstens eine dreistündige Beleuchtung erforderlich, um das Chlorophyll aus der Nacht- in die Tagesstellung vollständig überzuführen. Die umgekehrte Lageveränderung kommt oft erst nach 24-stündigem Verweilen in der Dunkelheit zu Stande. Diese Langsamkeit glaubte ich der schwachen Lebensthätigkeit der auf Wasser vegetirenden Vorkeime zuschreiben zu müssen. Daher suchte ich meine Beobachtungen an solchen Vorkeimen, die sich in möglichst normalen Umständen entwickelt hatten, zu wiederholen. Durch Herrn Rosanoff's Güte erhielt ich aus dem hiesigen botanischen Garten eine bedeutende Menge verschiedener Farnprothallien. Bald bemerkte ich an ihnen dieselben Ortsveränderungen des Chlorophylls, obgleich sie bei weitem nicht in allen deutlich genug ausgeprägt waren; nicht selten,



Digitized by Google

besonders in grossen Vorkeimen, fand diese Ortsveränderung bloss in dem jüngsten, unter dem tiefen Einschnitte des Prothalliums befindlichen Theile statt; oft wandelten in der Dunkelheit nicht alle Chlorophyllkörner auf die Seitenwände über.

Ich will hier bloss eine Reihe von Versuchen anführen, die ich sämmtlich an ein- und demselben, leider unbestimmten Vorkeime ausführte, wobei es mir gelang, an ihm während 6 Tage die Lage der Chlorophyllkörner 20 Mal zu verändern. In den nächstfolgenden Zeilen findet man nur einige von diesen Versuchen angeführt.

Am Morgen, den 23. September, zeigte der Vorkeim überall deutlich ausgeprägte Nachtstellung der Chlorophyllkörner (vor dem verweilte er etwa drei Tage lang in der Dunkelheit). Als er in dem Wassertropfen eines Objectglases ohne Deckgläschen dem vollen Lampenlichte ausgesetzt wurde, hatten nach drei Stunden sämmtliche Chlorophyllkörner Tagesstellung angenommen. Dann wurde er auf demselben Objectglase in die Dunkelheit versetzt, und am folgenden Morgen, den 24. September, war die Nachtstellung wieder hergestellt. Um 4 Uhr Nachmittags wurde der Vorkeim auf oben beschriebene Weise in einer Porzellanschale der Wirkung des seiner chemischen Strahlen beraubten Lampenlichtes ausgesetzt. Nach 2 Stunden war das photographische Papier unverändert, während im Vorkeime sich überall Tagesstellung des Chlorophylls vorfand. Nach dem verdunkelte ich ihn nochmals, und Mitternachts wurde wieder Nachtstellung beobachtet. Dieselbe fand ich auch am Morgen, den 25. September, aber am Tageslichte ging sie schnell

Digitized by Google

in Tagesstellung über. Eine neue Verdunkelung rief abermals die Nachtstellung hervor, die am 26. September am Tageslichte abermals in die Tagesstellung überging. Um 4 Uhr Nachmittags versetzte ich den Vorkeim wieder in die Dunkelheit, und schon um 6 Uhr waren alle Chorophyllkörner auf den Seitenwänden vorhanden. Dann wurde der Vorkeim auf dem Mikroskoptische durch ein Stearin-Licht beleuchtet; um 7½ Uhr erhielt ich wieder Tagesstellung. An demselben Abende gelang es nochmals, Nachtstellung, dann wieder Tages- und wieder Nachtstellung hervorzurufen. Am 27. Sept., um 6½ Uhr Nachmittags, wurde der Vorkeim auf dem Mikroskoptische der Wirkung des gelben Lampenlichtes ausgesetzt. Selbst am 28. September, um 6½ Uhr Morgens, also nach 12-stündiger Beleuchtung, war in dem Vorkeime wie früher Nachtstellung der Chlorophyllkörner zu beobachten. Als aber das gelbe Lampenlicht mit dem blauen vertauscht wurde, bedeckten schon nach einer Stunde sämmtliche Chlorophyllkörner die freien Zellwände. Um 9 Uhr vertauschte ich das blaue Licht mit dem gelben und nach 3 Stunden hatten die Chlorophyllkörner die Nachtstellung angenommen. Dieser Versuch zeigt deutlich, dass das gelbe Licht sich wirklich gleich der Dunkelheit verhält. Abermalige Beleuchtung durch blaues Licht brachte wieder Tagesstellung hervor.

Die Abhängigkeit der Lage der Chlorophyllkörner vom Lichte scheint eine, wenigstens unter den Kryptogamen, weit verbreitete Erscheinung zu sein. Sie kommt, nach meinen Beobachtungen, in den Blättern vieler Laubmoose vor; in solchen, die, gleich den Mnium-Blättern, aus grossen parenchymatischen Zellen

Digitized by Google

zusammengesetzt sind, als auch in aus langen und engen Zellen bestehenden. Ebenso verhalten sich die Blätter der beblätterten Jungermannieen, namentlich diejenigen von *Alicularia scalaris*. — Aber nicht bloss in solchen Pflanzentheilen, die nur aus einer Zellenschicht bestehen, sondern auch in mehrschichtigen kann diese Ortsveränderung der Chlorophyllkörner statt finden. Im letzten Falle ist sie aber auf die oberflächlichste Zellenschicht beschränkt, obgleich die Vertheilung der Chlorophyllkörner dasselbe Gesetz befolgt: auch hier bleiben in der Dunkelheit die Aussenwände der Zellen chlorophyllfrei. Dieses Verhältniss wird auch an Farnprothallien, namentlich in dem mehrschichtigen Gewebepolster, auf dem später die Archegonien sich entwickeln, angetroffen. Ganz dasselbe beobachtet man noch deutlicher in den Brutknospen der *Marchantia polymorpha*. Hier ist der Unterschied zwischen der Nacht- und Tagesstellung des Chlorophylls sehr augenfällig; am Lichte sind die freien Aussenwände der oberflächlichen Zellen dicht mit Chlorophyllkörnern bedeckt, während sie in der Dunkelheit völlig chlorophyllfrei erscheinen, und nur die Seitenwände, sowie auch die innere Wand, sind mit Chlorophyllkörnern ausgekleidet, wodurch die Brutknospe bei schwacher Vergrösserung ein schaumiges Ansehen erhält. Selbst an sehr jungen, einschichtigen und noch am Boden des Knospenbehälters befestigten Brutknospen bemerkt man oft die Nachtstellung des Chorophylls, obgleich einzelne Chorophyllkörner noch nicht zu unterscheiden sind (Fig. 8). — In dem Thallus der *Pellia epiphylla* und in Knospenbehältern tragenden Sprossen der *Blasia*

Digitized by Google

*pusilla* habe ich ganz analoge Ortsveränderungen der Chlorophyllkörner beobachtet.

Da die Laubmoosse zu solchen Untersuchungen besonders geeignet sind, so habe ich einige Versuche mit den Blättern der *Funaria hygrometrica* angestellt, um die völlige Abhängigkeit der Lage der Chlorophyllkörner vom Lichte näher zu erforschen. Das Moos vegetirte üppig und bildete auf der Erde des Tellers einen dichten Rasen. In den Blättern zeigten die Chlorophyllkörner täglich eine periodische Wanderung. Im November war schon um 6 Uhr Nachmittags der Übergang der Tages- in die Nachtstellung zu beobachten; in vielen Blättern waren schon sämmtliche Chlorophyllkörner auf die Seitenwände übergewandert, während gegen 6—7 Uhr Morgens die Tagesstellung wieder allmählich auftrat. Da zur Beobachtung dieser Ortsveränderungen eine schwache Vergrösserung völlig ausreichte, so legte ich die vorsichtig ausgegrabenen Pflänzchen, an denen experimentirt wurde, auf den mit Wasser befeuchteten Boden einer kleinen Porzellanschale, die ich dann mit einer Glasplatte bedeckte. Ich überzeugte mich, dass bei diesen Bedingungen die Pflänzchen sich lange Zeit den normal vegetirenden völlig gleich verhalten, denn lässt man sie am Tageslichte stehen, so findet in ihren Blättern die bekannte periodische Wanderung des Chlorophylls ebenso regelmässig statt. Versetzt man sie aber in die Dunkelheit, so tritt die Nachtstellung der Chlorophyllkörner alsbald ein. Andererseits kann man durch fortwährende Beleuchtung der Blätter das Chlorophyll freiwillig lange in der Tagesstellung erhalten. Wird am Abend ein frisches Pflänzchen, das bei normalen Ver-

Digitized by Google

hältnissen die Nachtstellung des Chlorophylls bis zum Morgen bewahrt, dem vollen, oder dem blauen Lampenlichte ausgesetzt, so ist schon nach einstündiger Beleuchtung Tagesstellung zu beobachten. Wendet man aber dabei gelbes Licht an, so ist nicht nur selbst eine mehr als 24-stündige Beleuchtung unfähig, die Nachtstellung des Chlorophylls in die Tagesstellung überzuführen, sondern es wird sogar die Tagesstellung in die Nachtstellung umgeändert. Auf diese Weise ist es möglich, durch abwechselnde Beleuchtung mittelst blauen und gelben Lichtes dieselbe periodische Wanderung wie durch Abwechselung des Lichtes und der Dunkelheit hervorzurufen. Somit ist es völlig erwiesen, dass das gelbe Licht sich der Dunkelheit gleich verhält.

Die Hauptresultate der vorliegenden Untersuchung kann man kurz folgendermaassen zusammenfassen:

1) Eine unumgängliche Bedingung für die Keimung der Farrnsporen ist die Anwesenheit des Lichtes. In der Dunkelheit keimen die Farrnsporen nicht.

2) Die Keimung der Farrnsporen wird ausschliesslich durch die minder brechbaren Strahlen des Spectrums hervorgerufen. Blaues Licht verhält sich der Dunkelheit gleich.

3) Das Platzen der Exine bei der Keimung kann nicht einer blossen Aufsaugung von Wasser zugeschrieben werden.

4) Bei der Keimung der Sporen scheint das Öl in Stärke überzugehen.

5) Durch frühzeitige Versetzung keimender Sporen in die Dunkelheit kann man bei einigen Farrnen (Allosorius sagittatus) Antheridienbildung hervorrufen.

Digitized by Google

6) Die Abhängigkeit der Lage der Chlorophyllkörner vom Lichte ist eine unter den höheren Kryptogamen weit verbreitete Erscheinung. Sie wird nicht nur in einschichtigen, sondern auch in mehrschichtigen Pflanzentheilen beobachtet.

7) In der Dunkelheit nehmen die Chlorophyllkörner bloss die mit den Nachbarzellen grenzenden Zellwände ein, am Lichte bedecken sie dagegen die freien Zellflächen.

8) Die Tagesstellung der Chlorophyllkörner wird nur durch die stärker brechbaren Strahlen des Lampenlichtes hervorgerufen; gelbes Licht wirkt wie Dunkelheit.

9) Die chemischen Strahlen scheinen dabei keine wichtige Rolle zu spielen.

---

**Erklärung der Abbildungen.**

Fig. 1. Ein normal am Tageslichte auf Wasser sich entwickelnder Vorkeim von *Allosorus sagittatus*. Die Exine ist abgestreift. Die Basalzelle enthält das bei der Keimung nicht verwendete Öl.

Fig. 2. Ein junger Vorkeim von *Allosorus sagittatus*, an dem durch Verdunkeln der keimenden Spore eine frühzeitige Antheridienbildung hervorgerufen wurde.

Fig. 3. Ein entleertes Antheridium.

Fig. 4. Ein dem in der Fig. 2 abgebildeten ähnlicher Vorkeim von *Allosorus sagittatus*, der sich am Tageslichte weiter entwickelt.

Fig. 5. Ein junger Vorkeim von *Allosorus* die Nachtstellung der Chlorophyllkörner zeigend. Am oberen Ende entwickeln sich 2 Antheridien.

Digitized by Google

Fig. 6 wie Fig. 5, aber der viel grössere Vorkeim ist nur theilweise abgebildet.

Fig. 7. Vorkeim von *Aspidium spinulosum* mit der Nachtstellung des Chlorophylls.

Fig. 8. Eine junge, noch am Boden des Knospenbehälters befestigte Brutknospe der *Marchantia polymorpha*. Nachtstellung des Chlorophylls; einzelne Chlorophyllkörner sind nicht zu beobachten.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 432 — 448.)

Digitized by Google

Fig. 1

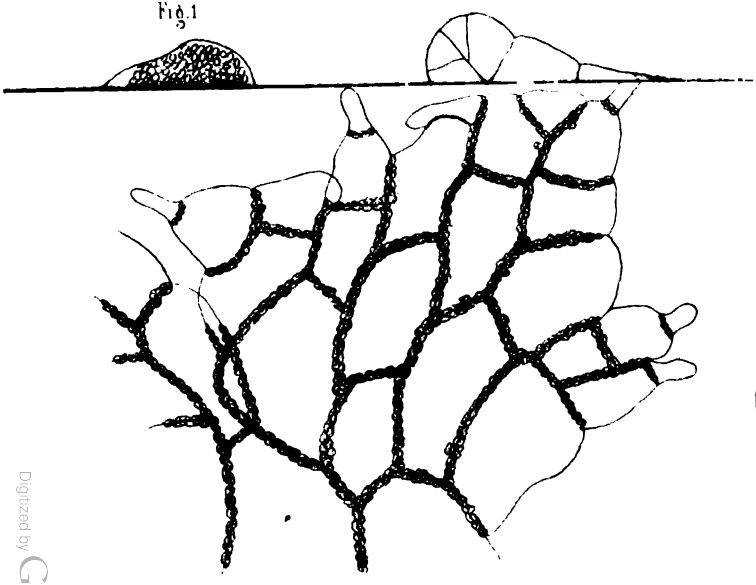
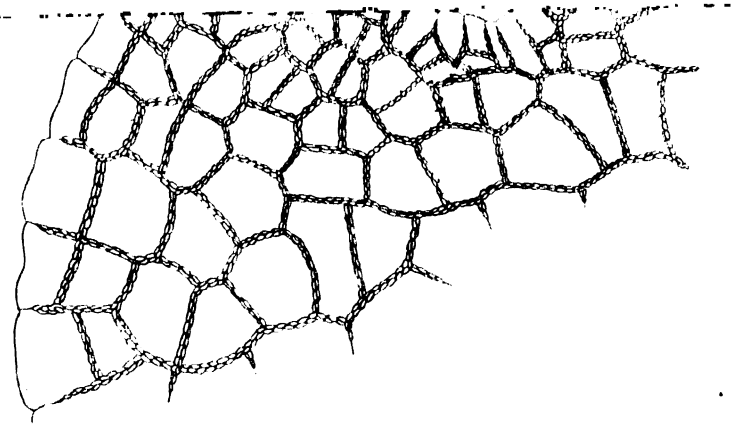


Fig. 4.



Digitized by Google

Joh. A. Münster St. Pet. W. O. 2. Linie Haus N. 7

Digitized by Google

28 November / 10 December 1867.

## Über die Arten der Eidechsengattung Ablepharus Fitz., von Dr. A. Strauch.

Die wenig zahlreichen *Scincoiden*-Arten, welche die Tribus *Ophiophthalmia* zusammensetzen, bieten bekanntlich in der Bildung und Entwickelung der Extremitäten eine verhältnissmässig eben so grosse Mannichfaltigkeit dar, wie die Repräsentanten der Tribus *Saurophthalmia*, und lassen sich hauptsächlich nach der An- oder Abwesenheit der Gliedmaassen, so wie nach der Zahl der Zehen in mehrere leicht und sicher zu unterscheidende Gattungen theilen. Unter diesen Gattungen, deren Zahl sich gegenwärtig auf 13 beläuft[1]) und von denen mehrere durchaus

1) Die Namen dieser 13 Gattungen sind folgende: *Ablepharus* Fitz., *Cryptoblepharus* Wiegm., *Morethia* Gray, *Menetia* Gray, *Gymnophthalmus* Merr., *Miculia* Gray, *Blepharactisis* Hallow. (Proc. Acad. Philadelph. XII. p. 484), *Lerista* Bell, *Pygopus* Merr., *Pletholax* Cope (Proc. Acad. Philadelph. XVI. p. 229), *Delma* Gray, *Liasis* Gray, und *Aprasia* Gray. Die Gattung *Teratoscincus*, die ich im Bulletin der Akademie VI p. 480 (Mélanges biol. IV p. 397) beschrieben und zu den *ophiophthalmen Scincoiden* gestellt habe, gehört, wie ich mich später überzeugt, nicht dahin, sondern in die Familie der *Geckoniden* und bildet eine aberrante, der Gattung *Stenodactylus* zunächst verwandte Form. Ich schwankte schon damals hinsichtlich der Einreihung dieser Gattung zwischen den Familien der *Geckoniden* und *Scincoiden*, da ich aber die Gattung



Digitized by Google

unhaltbar sind, interessiren mich hier zunächst diejenigen, deren Arten sich durch die Anwesenheit von 5 Zehen an jedem der vier Füsse auszeichnen, also die drei Genera *Ablepharus*, *Cryptoblepharus* und *Morethia*.

Die erste und zugleich älteste von diesen drei Gattungen, *Ablepharus*, wurde von Fitzinger[2]) auf eine von ihm zuerst beschriebene, aber schon früher von Schreibers[3]) mit dem Namen *Scincus pannonicus* belegte Eidechse aus Ungarn aufgestellt und zum Unterschiede von der zu jener Zeit bereits bekannten und dieser nahe verwandten Gattung *Gymnophthalmus* Merr.[4]), die sich durch vierzehige Vorderfüsse auszeichnet, durch die Anwesenheit von fünf Zehen an jedem Fusse bei gleichzeitiger Abwesenheit der Augenlider charakterisirt.

Der Umstand, dass Fitzinger bei seinem *Able-*

---

*Stenodactylus* zu jener Zeit nicht in natura kannte, so liess ich mich durch den Umstand, dass bei *Teratoscincus* der Körper sowohl oben, als auch unten mit gleichartigen, dachziegelförmig gelagerten Schuppen bekleidet ist, verleiten, diese Gattung zu den *Scincoiden* zu stellen. Später jedoch, als ich unter den herpetologischen Materialien einen *Stenodactylus guttatus* Cuv. fand, überzeugte ich mich, dass der eben genannte Gecko in der Zehenbildung ziemlich mit *Teratoscincus* übereinstimmt, und dass letzterer folglich nicht allein seiner Kopfform, sondern auch seiner Zehenbildung nach zu den *Geckoniden* gehört. Die Bedeckung des Körpers mit gleichartigen Schindelschuppen, die ich damals als einen sonst nur den *Scincoiden* zukommenden Charakter hauptsächlich im Auge hatte, steht gegenwärtig unter den *Geckoniden* auch nicht mehr isolirt da, denn Grandidier hat in Guérin's Revue et Magasin de Zoologie 2 sér. XIX p. 233 eine *Geckoniden*-Gattung aus Madagascar, *Geckolepis*, beschrieben, welche bei eben so beschaffener Beschuppung die Zehenbildung von *Platydactylus* besitzt.

2) Verhandl. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin. I. p. 298.

3) In der Wiener zoologischen Sammlung.

4) Merrem. Tentamen Syst. Amphibior. p. 74.

Digitized by Google

*pharus pannonicus* das stets deutlich vorhandene Palpebralrudiment übersehen oder wenigstens desselben in der Charakteristik nicht Erwähnung gethan hatte, veranlasste Wiegmann[5]), der den *Ablepharus pannonicus* Fitz. nicht gesehen zu haben scheint, für zwei ihm vorliegende ähnliche Arten, an deren jeder er aber ein sehr deutliches und dabei ringförmiges Palpebralrudiment vorfand, eine neue Gattung, *Cryptoblepharus*, zu creiren, welcher er jedoch später selbst[6]) nur den Werth einer Untergattung beilegen zu können glaubte. Cocteau scheint diese spätere Ansicht Wiegmann's nicht getheilt zu haben, denn in seinen Études sur les Scincoidiens[7]) fasst er sowohl *Ablepharus*, als auch *Cryptoblepharus*[8]) als selbstständige Genera auf; leider ist aber nicht zu eruiren, ob er diese beiden Gattungen durch die Form des Palpebralrudiments oder durch die Zahl und Form der Frontoparietalschilder unterschieden wissen wollte, da ein frühzeitiger Tod ihn leider verhinderte, seine hinsichtlich der Artbeschreibung wirklich musterhafte Arbeit über die *Scincoiden* fortzusetzen und namentlich den allgemeinen Theil mit der Übersicht der Gattungen, der später erscheinen sollte, zu geben. Du-

---

5) Wiegmann. Herpetologia mexicana p. 12. Nota 3.

6) Nova Acta Acad. Leop. Carol. XVII pars I p. 203.

7) In diesem Werke hat der Text bei jeder der beschriebenen Arten seine besondere Pagination, die Tafeln dagegen sind gar nicht nummerirt.

8) Cocteau schreibt *Ablepharis* und *Cryptoblepharis*, weil er die Namen fälschlich von ἡ βλεφαρίς, die Augenwimper, ableitet, sie sind aber aus dem Worte τὸ βλέφαρον gebildet, und folglich ist die sowohl von Fitzinger, als auch von Wiegmann angenommene latinisirte Endung auf us keineswegs unrichtig.

Digitized by Google

méril und Bibron[9]) vereinigen die beiden von Cocteau adoptirten Gattungen unter dem Namen *Ablepharus* in eine einzige und theilen die Arten, je nachdem die beiden Frontoparietalschilder von dem Interparietalen getrennt, oder aber alle drei genannten Schilder in ein einziges grosses rhombisches Schild verschmolzen sind, in zwei Gruppen, denen sie jedoch keine besonderen Benennungen beilegen. Fitzinger und Gray hingegen folgen wieder der Ansicht Cocteau's, d. h. stellen *Ablepharus* und *Cryptoblepharus* als selbstständige Genera hin, fassen sie aber jeder in seinem Sinne auf. Fitzinger[10]), der hinsichtlich der Namen die Schreibart Cocteau's adoptirt hat, unterscheidet beide Gattungen, die zugleich zwei besondere Familien bilden, ohne Zweifel nach der Form des Palpebralrudiments, denn er rechnet zu *Ablepharis* nur seinen *Ablepharus pannonicus*, die einzige Art, bei welcher das rudimentäre Augenlid bekanntlich keinen vollständigen Ring bildet, sondern auf einen am Hinterrande des Bulbus liegenden Halbring reducirt ist;

---

9) Duméril et Bibron. Erpétol.génér. V p. 806.

10) Fitzinger. Systema Reptilium p. 23. Von diesem Werke ist bekanntlich nur der erste Fascikel erschienen, der die *Amblyglossae*, d. h. die *Chamaeleoniden*, *Iguaniden* und *Geckoniden* der Erpétologie générale behandelt, zugleich aber auch eine Auseinandersetzung des ganzen Systems der Reptilien und Amphibien enthält. Diese Auseinandersetzung besteht in einem Verzeichniss von zahllosen, grösstentheils neuen Familien-, Tribus- und Gattungsnamen, die sämmtlich ohne Charakteristik in die Welt geschickt sind und über deren Bedeutung man höchstens aus der, jeder Gattung oder Untergattung beigefügten typischen Art einigermaassen in's Klare kommen kann; die Aufführung dieser typischen Arten setzt mich denn auch in den Stand, mir einen Begriff in Bezug auf die Unterschiede der von Fitzinger adoptirten Gattungen *Ablepharis* und *Cryptoblepharis*, so wie der dazu gehörigen Untergattungen zu bilden.

Digitized by Google

die Arten mit kreisförmigem Palpebralrudiment stellt er in seine Gattung *Cryptoblepharis* und theilt dieselbe noch in zwei Untergattungen, *Microblepharis* und *Cryptoblepharis*, von denen die erstere die Arten mit doppeltem, die letztere diejenigen mit einfachem Frontoparietalschilde umfasst. Gray[11]) dagegen erhebt das bald doppelte, bald einfache Frontoparietalschild zum Gattungscharakter und unterscheidet hiernach seine Gattungen *Ablepharus* und *Cryptoblepharus*, die somit genau mit den beiden in der Erpétologie générale angenommenen Gruppen der Gattung *Ablepharus* correspondiren, nämlich *Ablepharus* mit der ersten und *Cryptoblepharus* mit der zweiten.

Die dritte Gattung endlich, die unter den fünfzehigen *Ophiophthalmiern* aufgestellt worden ist, *Morethia*, hat Gray[12]) auf eine australische Species begründet, und sie von der Gattung *Cryptoblepharus*, mit der sie sonst vollkommen übereinstimmt, durch die Anwesenheit von kleinen Supranasal- und Nasofrenalschildern unterschieden.

Über die Genera *Ablepharus* und *Cryptoblepharus* haben nun bereits die Verfasser der Erpétologie générale den Stab gebrochen und beide, wie schon weiter oben angegeben, unter dem Namen *Ablepharus* in eine einzige Gattung vereinigt, ein Verfahren, dessen Richtigkeit eine später entdeckte Art, der südafrikanische *Cryptoblepharus Walbergii* Smith.[13]), auf das Entschiedenste darthut; diese Eidechse besitzt

11) Gray. Catal. of Lizards p. 62.
12) Gray. Catal. of Lizards p. 65.
13) Smith. Illustr. Zoology of South Africa. Reptiles. Appendix p. 10.

Digitized by Google

nämlich ein einfaches herzförmiges Frontoparietalschild, das aber von dem Interparietale deutlich getrennt ist, und bildet somit eine Mittelform zwischen den Gattungen *Ablepharus* und *Cryptoblepharus*, indem sie mit der ersteren durch das selbstständige Interparietal-, mit der letzteren durch das einfache Frontoparietalschild übereinstimmt.

Hinsichtlich der dritten Gattung *Morethia* muss ich bemerken, dass sie ebenfalls nicht aufrecht erhalten werden kann, da die Anwesenheit von Supranasal- und Nasofrenalschildern, durch welche allein sie sich von *Cryptoblepharus* unterscheidet, ein viel zu geringfügiges und zugleich ganz unwesentliches Merkmal abgiebt und keinesfalls zur Aufstellung einer besonderen Gattung genügt; übrigens kommen die sogenannten Nasofrenalschilder auch ab und zu bei den *Ablepharus*-Arten vor und entstehen, wie schon Wiegmann[14]) angiebt, und wie ich mich selbst namentlich an den beiden neuen, weiter unten charakterisirten Arten überzeugt habe, dadurch, dass die hintere untere Ecke des Nasalschildes durch eine hinter dem Nasenloch befindliche, senkrecht gegen die Supralabialschilder verlaufende Furche mehr oder weniger deutlich abgetrennt wird und daher zuweilen als selbstständiges, nur als Nasofrenale zu deutendes Schildchen auftritt.

Nach dem bisher Gesagten glaube ich nicht zu weit zu gehen, wenn ich sämmtliche bisher bekannten *ophiophthalmen Scincoiden*, die vier fünfzehige Extremitäten besitzen, unter dem ältesten Namen *Ablepha-*

14) Nova Acta Acad. Leop. Carol. XVII pars I p. 205.

Digitized by Google

*rus* in eine einzige Gattung vereinige und für jetzt wenigstens, wo die Zahl der in diese Gattung gehörigen Arten noch sehr beschränkt ist, von der Aufstellung besonderer, mit Namen versehener Gruppen oder Untergattungen ganz absehe.

Was nun die Zahl der Arten der Gattung *Ablepharus*, in dem Sinne, wie ich sie hier gefasst, anbetrifft, so sind zu den 4 in der Erpétologie générale beschriebenen Species im Laufe der Zeit noch 4 neue hinzugefügt worden, nämlich *Morethia anomalus* Gray, *Ablepharus nigropunctatus* Hallow., *Cryptoblepharus Walbergii* Smith und *Cryptoblepharus eximius* Girard, von denen jedoch die zuletzt genannte auf eine der zahlreichen Varietäten des *Ablepharus Boutonii* Desjard. begründet zu sein scheint. Zu den 7 Arten, die nach Ausschluss des *Cryptoblepharus eximius* Girard übrig bleiben, kann ich nun noch 2 neue hinzufügen, so dass sich also die Gesammtzahl der *Ablepharus*-Arten gegenwärtig auf 9 beläuft; diese 9 Arten unterscheiden sich von einander, wie folgt:

Das Frontoparietalschild ist

I) doppelt. Das Interparietalschild
  A) ist vorhanden. Das Palpebralrudiment bildet
    1) einen Halbring . . . . . *pannonicus.*
    2) einen vollständigen Ring, der mit Kornschuppen gedeckt ist und in seinem oberen Theile
      α) drei grössere flache Schuppen zeigt. . . . . *bivittatus.*
      β) nur eine einzige sehr grosse flache Schuppe trägt . . . . . *deserti.*

Digitized by Google

B) fehlt durchaus . . . . . *nigropunctatus*.

II. einfach. Das Interparietalschild ist

a) vorhanden und vom Frontoparietalen getrennt. Das ringförmige Palpebralrudiment

1) überall mit gleichartigen Kornschuppen bekleidet . . . . . *Walbergii*.

2) besitzt im oberen Theile zwei grössere flache Schuppen . . . . . *Brandtii*.

b) mit dem Frontoparietalen zu einem einzigen grossen rhombischen Schilde verschmolzen. Supranasalschilder

α) fehlen. Das kreisförmige Palpebralrudiment

1) zeigt in seinem oberen Theile drei grössere flache Schuppen . . . . *Boutonii*.

2) ist überall mit gleichartigen Kornschuppen bekleidet . . . . . *lineo-ocellatus*.

β) sind in einem Paare vorhanden . . *anomalus*.

Ich lasse nun obige 9 Arten, jede mit einer kurzen Diagnose versehen und von einer möglichst vollständigen Synonymie begleitet, folgen und will es zugleich versuchen, die geographische Verbreitung jeder einzelnen Species so vollständig, als es bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse möglich ist, zu erläutern; die Beschreibungen der beiden neuen Arten behalte ich mir für eine grössere, sämmtliche Saurier des Russischen Reichs behandelnde Arbeit vor.

### 1. **Ablepharus pannonicus** Fitz.

A. scutellis frontoparietalibus duobus, scutello interparietali magno, subtriangulari; annulo palpebrali

Digitized by Google

incompleto, tantum partem posteriorem bulbi cingente; scutellis frontonasalibus separatis, scutello supralabiali tertio, rarius quarto, sub oculo posito.

*Ablepharus pannonicus* Fitz. Verhandl. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin I p. 298 tab. XIV. — Gray. Catal. of Lizards p. 63.

*Ablepharis pannonicus* Cocteau. Guérin Mag. de Zool. 1832. Rept. pl. I.

*Ablepharis de Kitaibel.* Cocteau. Études sur les Scincoidiens.

*Ablepharis Kitaibelii* Bory St. Vincent. Expéd. scient. de Morée. Zool. Rept. p. 69. pl. XI. f. 4.

*Ablepharus Kitaibelii* D. et B. Erpétol. génér. V p. 809. — Gravenhorst. Nova Acta Acad. Leop. Carol. XXIII pars I p. 358. tab. XXXVII.

Der gestreckte, schleichenförmige Habitus und das nur halbkreisförmige, auf den Hinterrand des Bulbus beschränkte Palpebralrudiment kennzeichnen diese Art in jeder Altersstufe vollkommen.

**Habitat.** Wie schon die specifische Benennung andeutet, findet sich diese Art in Ungarn, und zwar giebt Fitzinger an, dass sie bei Ofen, am Plattensee, so wie auch in Syrmien vorkommt: ferner kennt man sie aus Griechenland, wo sie von den Mitgliedern der Expédition scientifique de Morée in den Ruinen von Pilos und in der Umgegend von Navarin, von Herrn Erber[15]) dagegen in Ionien und auf der Insel Syra beobachtet worden ist; endlich besitzt das Pariser Museum[16]) auch ein oder mehrere Exemplare

15) Verhandl. d. zool. botan. Gesellsch. zu Wien XVI p. 825.
16) A. Duméril. Catal. méth. des Reptiles p. 190.



Digitized by Google

aus Persien. Ausser diesen wohlverbürgten Fundorten findet man sowohl bei Cocteau, als auch in der Erpétologie générale noch Buchara und Neu-Holland aufgeführt, jedoch beruhen beide Angaben ganz ohne Zweifel auf einem Irrthum. Der Fundort Buchara, der auf Lichtenstein's Autorität aufgeführt wird, muss gestrichen werden, da die von Eversmann bei Buchara gesammelten Exemplare nicht zu dieser Art, sondern zu dem weiter unten besprochenen *Ablepharus Brandtii* m. gehören, und der Fundort Neu-Holland bedarf, wie man aus folgenden Worten Cocteau's ersehen kann, zum Mindesten doch noch sehr der Bestätigung. Cocteau[17]) schliesst nämlich die Auseinandersetzung der geographischen Verbreitung dieser Art mit den Worten: «Mais déjà depuis long-temps le Muséum d'histoire naturelle de Paris possédait un individu de cette espèce, rapporté de la Nouvelle-Hollande par Péron, qui l'avait étiqueté dans la collection *Scincus platycephalus:* un T marqué sur l'étiquette donne à penser qu'il l'avait trouvé à Timor; mais Péron n'a malheureusement laissé aucune note sur cet individu.» Ich weiss nun zwar nicht, woraus die französischen Zoologen schliessen, dass dieses so ungenügend bezeichnete Stück gerade von Péron selbst mitgebracht worden ist, und wesshalb sie annehmen, dass es durchaus aus Neu-Holland stammt, kann aber nicht umhin, die Möglichkeit des Vorkommens einer circummediterranen Eidechse in Neu-Holland, bevor der direkte Nachweis geliefert ist, geradezu in Abrede zu stellen.

17) Cocteau. Etudes sur les Scincoidiens. Ablepharis de Kitaibel p. 8.

Digitized by Google

Cocteau deutet das räthselhafte T durch Timor, sollte eine Interpretation durch Turquie nicht plausibler sein?!

2. **Ablepharus bivittatus** Ménétr.

A. scutellis frontoparietalibus duobus, scutello interparietali magno, subtriangulari; annulo palpebrali completo et in parte sua superiori tribus squamis magnis, planis, magnitudine aequalibus ornato; scutellis frontonasalibus toto margine interiori inter se junctis, scutello supralabiali quinto sub oculo posito.

*Scincus bivittatus* Ménétriès. Catalogue raisonné p. 64 № 218.

*Ablepharus Ménétriesii* D. et B. Erpétol. génér. V p. 811.

*Ablepharus bivittatus* Gray. Catal. of Lizards p. 64.

Durch das doppelte, von dem Interparietalen getrennte Frontoparietalschild, so wie durch die Anwesenheit von 3 grösseren flachen Schuppen im oberen Theile des ringförmigen Palpebralrudiments lässt sich diese Art leicht und sicher von allen ihren Gattungsgenossen unterscheiden.

**Habitat.** Der verstorbene Ménétriès entdeckte diese Eidechse auf der russisch-persischen Grenze im Talyschgebirge, wo sie namentlich bei Perimbal nicht selten sein soll, Pastor Hohenacker sandte sie unserem Museum aus dem Kaukasus ein, wahrscheinlich aus der Gegend von Lenkoran, und Prof. de Filippi[18]) endlich fand sie in Persien, und zwar sowohl bei Tabris, als auch bei Kazwin.

18) F. de Filippi. Note di un viaggio in Persia nel 1862 p. 355.

Digitized by Google

3. **Ablepharus deserti** n. sp.

A. scutellis frontoparietalibus duobus, scutello interparietali magno, subtriangulari; annulo palpebrali completo et in parte sua superiori singula squama plana maxima ornato; scutellis frontonasalibus separatis; scutello supralabiali quinto sub oculo posito.

Diese Art unterscheidet sich von der vorhergehenden, mit welcher sie die grösste Übereinstimmung darbietet, durch die Anwesenheit einer einzigen grossen flachen Schuppe im oberen Theile des Palpebralrings, durch die von einander getrennten Frontonasalschilder und einen im Verhältniss viel längeren Schwanz.

**Habitat.** *Ablepharus deserti* bewohnt die aralo-caspischen Steppen; von den vier mir vorliegenden Exemplaren der akademischen Sammlung ist das eine vom verstorbenen Dr. Basiner auf den Sandhügeln des Ustjurt, die drei anderen vom Magister Sewerzoff bei Akmetschet gefangen worden.

4. **Ablepharus nigropunctatus** Hallow.

A. scutellis frontoparietalibus duobus, scutello interparietali nullo; annulo palpebrali —?

*Ablepharus nigropunctatus* Hallow. Proc. Acad. Philadelph. XII p. 487.

Trotz der wenigen Worte, durch welche Hallowell diese nur auf ein einziges Exemplar begründete Art charakterisirt hat, scheint dieselbe doch selbstständig zu sein, und unterscheidet sich von allen ihren Gattungsgenossen durch den Mangel des Interparietalschildes bei gleichzeitiger Anwesenheit zweier Frontoparietalia.

Digitized by Google

**Habitat.** Das einzige bisher bekannte Exemplar stammt von den Bonin-Inseln.

### 5. **Ablepharus Walbergii** Smith.

A. scutello frontoparietali simplici, subcordiformi, a scutello interparietali distincte separato; annulo palpebrali completo, ubique squamulis granulosis vestito; scutellis frontonasalibus —?

*Cryptoblepharus Walbergii* Smith. Illustr. Zoology of South Africa. Reptiles. Append. p. 10.

Wie ich schon weiter oben zu bemerken Gelegenheit hatte, zeichnet sich dieser *Ablepharus* durch ein einfaches, herzförmiges, vom Interparietalschilde deutlich getrenntes Frontoparietale aus und besitzt zugleich einen überall mit Kornschuppen bekleideten Palpebralring.

**Habitat.** Smith, der Entdecker dieser Art, giebt als Fundort für dieselbe ganz allgemein die Gegenden östlich von der Cap-Kolonie an, Prof. Peters[19]) fand sie bei Inhambane und Cope[20]) erhielt sie aus Umvoti auf der Natal-Küste, so dass sich also ihr Verbreitungsbezirk von der Ostgrenze des Caplandes bis zum südlichen Theile der Küste Sofala erstreckt.

### 6. **Ablepharus Brandtii** n. sp.

A. scutello frontoparietali simplici, subcordiformi, a scutello interparietali distincte separato; annulo palpebrali completo et in parte sua superiori duabus squamis magnis, planis, magnitudine aequalibus or-

19) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte 1855. I p. 48.
20) Proc. Acad. Philadelph. XIV p. 339.

Digitized by Google

nato; scutellis frontonasalibus separatis, scutello supralabiali quinto, rarius quarto, sub oculo posito.

*Scincus pannonicus* Lichtenstein in Eversmann's Reise von Orenburg nach Buchara p. 145. — Lichtenstein. Verzeichniss der Doubletten des Berliner zoologischen Museums p. 103.

*Seps*..... Lehmann. Reise nach Buchara und Samarkand p. 168.

*Ablepharus pannonicus* Brandt in Lehmann's Reise nach Buchara und Samarkand p. 333.

Diese von Lichtenstein[21]) und allen späteren Autoren irriger Weise für *Ablepharus pannonicus* Fitz. gehaltene Art unterscheidet sich von dem *Ablepharus Walbergii* Smith, mit welchem sie in der Form des Fronto- und Interparietalschildes vollkommen übereinstimmt, durch die Anwesenheit von zwei grösseren flachen Schuppen im oberen Theile des Palpebralringes.

**Habitat.** So weit sich gegenwärtig schliessen lässt, ist diese Eidechse in ihrem Vorkommen auf das Bucharische Reich beschränkt, denn Eversmann entdeckte sie bei der Stadt Buchara und Lehmann fing seine Exemplare bei dem Dorfe Miran-Kulj unweit Samarkand.

### 7. **Ablepharus Boutonii** Desjard.

A. scutellis frontoparietalibus cum scutello interparietali in scutellum maximum rhomboideum coalitis, annulo palpebrali completo et in parte sua superiori

21) Ich habe zwar die Eversmann'schen Exemplare nicht gesehen, halte sie aber dennoch für specifisch identisch mit den mir vorliegenden Lehmann'schen, und zwar nicht allein desshalb, weil sie gleichfalls aus der Bucharei stammen, sondern hauptsächlich desshalb, weil Wiegmann (Herpetologia mexicana p. 12 nota 3) ihnen ein ringförmiges Palpebralrudiment zuschreibt, sie also keinesfalls zu *Ablepharus pannonicus* Fitz. gehören können.

Digitized by Google

tribus squamis magnis, planis, magnitudine aequalibus ornato; scutellis frontonasalibus inter se junctis; scutello supralabiali quinto, rarius sexto, sub oculo posito.

*Scincus Boutonii* Desjardins. Ann. d. Sciences natur. 1re sér. XXII p. 298.

*Ablepharis Leschnault* Cocteau. Guérin. Mag. de Zool. 1832. Rept. pl. I.

*Ablepharus poecilopleurus* Wiegmann. Nova Acta Acad. Leop. Carol. XVII pars I p. 202 tab. XVIII f. 1.

*Cryptoblepharis de Leschnault* Cocteau. Études sur les Scincoidiens.

*Cryptoblepharis de Péron* Cocteau. Études sur les Scincoidiens.

*Tiliqua Buchanani* Gray. Ann. Nat. Hist. II p. 291.

*Ablepharus Peronii* D. et B. Erpétol. génér. V p. 813.

*Cryptoblepharus Boutonii* Gray. Catal. of Lizards p. 64. — Gray. Zool. of the Erebus and Terror Rept. p. 3.

*Cryptoblepharus eximius* Girard. Proc. Acad. Philadelph. IX p. 195. — Girard in Wilkes U. S. Expl. Exped. XX p. 222 pl. XXVI f. 25—32.

*Cryptoblepharus plagiocephalus* Girard in Wilkes U. S. Expl. Exped. XX p. 220 pl. XXVI f. 17—24 [22]).

Diese durch die zu einem grossen Schilde vereinigten Fronto- und Interparietalschilder, so wie durch die Anwesenheit von drei grossen Schuppen im oberen Theile des Palpebralringes scharf charakterisirte Art variirt in der Färbung und Zeichnung, so wie auch in der Zahl der den Körper bekleidenden Schup-

22) Diese Tafel kenne ich nicht, da sie nebst mehreren anderen im akademischen Exemplar des Wilkes'schen Reisewerkes fehlt.

Digitized by Google

penreihen so auffallend, dass schon mehrmals Versuche gemacht worden sind, sie in mehrere Arten zu theilen. Da jedoch, wie ich mich an zahlreichen Exemplaren von verschiedenen Fundorten überzeugt habe, die Zahl der Schuppenreihen, die zwischen 22 bis 28 schwankt, nicht mit der verschiedenen Färbung und Zeichnung Hand in Hand geht, sondern zuweilen gleich gefärbte und gezeichnete Exemplare in der Zahl der Schuppenreihen differiren, oder aber verschieden gefärbte eine gleiche Schuppenreihenzahl zeigen, so habe ich, dem Beispiele der meisten Autoren folgend, alle *Ablephariden*, welche die in der Diagnose angegebenen Charaktere besitzen, unter dem ältesten Namen, *Ablepharus Boutonii* Desj., in eine Art vereinigt. Die Verfasser der Erpétologie générale unterscheiden nach der Färbung und Zeichnung 4 Varietäten, die ich jedoch, da sie nicht an bestimmte Fundorte gebunden sind, hier nicht weiter berücksichtigen werde.

**Habitat.** *Ablepharus Boutonii* Desj. ist entschieden die am weitesten verbreitete Eidechsenart, denn sein Verbreitungsbezirk erstreckt sich von der Ostküste Afrika's über die Inseln des Sunda-Moluckischen Archipels, Australien und die Inseln des stillen Oceans bis zur Westküste von Amerika. Auf dem afrikanischen Continent und den dazu gehörigen Inseln kommt er bei Mombas[23]) an der Küste Zanzibar, bei Cabaceira[24]), auf den Inseln Mossambique[24]) und Comoro[23]), so wie auf Isle de France, wo er ursprünglich von Desjardins im Quartier de Flacq entdeckt worden ist, vor; alsdann findet er sich auf Java[25]), auf Ti-

23) Berliner Monatsberichte 1866 p. 888 und 889.
24) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte 1855. I p. 48.
25) A. Duméril. Catal. méth. des Reptiles p. 191.

Digitized by Google

mor[26]), so wie auf Neu-Guinea[27]), namentlich bei Lobo, und bewohnt zugleich Australien, wo er sowohl auf dem Continent von Neu-Holland, in der Gegend der Seehundsbai[25]) und in der Kolonie Buchsfelde bei Adelaide[28]), als auch auf Van-Diemensland[29]) beobachtet worden ist. Ferner kennt man diese Art auch von mehreren Inseln des stillen Oceans, wie namentlich von den Fidjis[30]), von den Samoa-Inseln[31]), von Tahiti[32]) und von den Sandwich-Inseln[33]), woher namentlich unser Museum zahlreiche von Hrn. Wosnessenski bei Honolulu gesammelte Exemplare besitzt, und endlich bewohnt sie auch die Insel Puna[34]) im Golf von Guayaquil, so wie die Pisacoma-Inseln[35]) an der Küste von Peru. Ihr Vorkommen in Morea, woher das Pariser Museum Exemplare besitzt, bezweifele ich, zumal diese Exemplare von einem Matrosen gekauft worden sind, der zwar bestimmt die Expedition nach Griechenland mitgemacht hat, die fraglichen Eidechsen aber möglicherweise auch auf einer früheren Expedition in tropischen Meeren gesammelt haben kann.

8. **Ablepharus lineo-ocellatus** Dum. et Bibr.

A. scutellis frontoparietalibus cum scutello interparietali in scutellum maximum rhomboideum coalitis; annulo palpebrali completo, ubique squamulis

26) Gray. Catal. of Lizards p. 64.
27) Natuurk. Tijdschrift Nederl. Indie XVI p. 421.
28) Berliner Monatsberichte 1863 p. 232.
29) Duméril. Catal. méth. des Reptiles p. 191.
30) Proc. Acad. Philadelph. IX p. 195.
31) Duméril. Catal. méth. des Reptiles p. 191.
32) Proc. Acad. Philadelph. XII p. 487.
33) Wilkes. U. S. Expl. Exped. XX p. 221.
34) Duméril. Catal. méth. des Reptiles p. 191.
35) Nova Acta Acad. Leop. Carol. XVII pars I p. 202.



Digitized by Google

granulosis parvis vestito; scutellis frontonasalibus separatis; scutello supralabiali quinto sub oculo posito.

*Ablepharus lineo-ocellatus* D. et B. Erpétol. génér. V p. 817.

*Cryptoblepharus lineo-ocellatus* Gray. Catal. of Lizards p. 65. — Gray. Zool. of the Erebus and Terror. Rept. p. 4.

Diese Art unterscheidet sich von der vorhergehenden hauptsächlich durch den überall mit gleichen Kornschuppen bekleideten Palpebralring.

**Habitat.** Die Verfasser der Erpétologie générale geben als Fundort für diesen *Ablepharus* einfach Neu-Holland an und Gray hat ihn vom Schwanenfluss erhalten.

9. **Ablepharus anomalus** Gray.

A. scutellis frontoparietalibus cum scutello interparietali in scutellum maximum rhomboideum coalitis; annulo palpebrali completo; utrinque scutello supranasali parvo.

*Morethia anomalus* Gray. Catal. of Lizards p. 65. — Gray. Zool. of the Erebus and Terror. Rept. p. 4.

Die Anwesenheit der kleinen Supranasalschilder unterscheidet diese Art auf den ersten Blick von allen ihren Gattungsgenossen.

**Habitat.** *Ablepharus anomalus* ist eben so wie die vorhergehende Art auf Neu-Holland beschränkt, findet sich aber sowohl in West-Australien, als auch bei Adelaide[36]) in Süd-Australien.

36) Berliner Monatsberichte 1863 p. 233.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 359 — 371.)

Digitized by Google

28 November / 10 December 1867.

## Einige Worte über eine neue unter meiner Leitung entworfene ideale Abbildung der Steller'schen Seekuh, von F. Brandt.

Wie bekannt existiren zwei mehr oder weniger von ihren nächsten Verwandten den *Manati's* und *Dugong's* abweichende Original-Abbildungen der Steller'schen Seekuh. Die eine erhielt Pallas, der sie selbst für eine rohe erklärte. Sie ist es, die Herr v. Baer in den Abbildungen zur Pallas'schen *Zoographie* veröffentlichte. Eine zweite entdeckte Herr v. Middendorff auf einer alten Landkarte und theilte sie in seinem Reisewerke mit. Eine ideale Abbildung, genau genommen nur eine Verbesserung der Pallas'schen Figur, findet man im ersten, bereits 1846 veröffentlichten, Fascicel meiner Symbolae, der zu einer Zeit erschien, als mir weder ein Skelet der Steller'schen Seekuh, noch die gute Abbildung eines *Manati* zu Gebote stand.

Da die beiden eben genannten Desiderate jetzt nicht mehr bestehen, und die vom Hrn. v. Middendorff veröffentlichte Abbildung ebenfalls einzelne Anhaltungspunkte gewährt, so habe ich eine neue ideale Darstellung des Thieres entwerfen lassen, wobei haupt-

Digitized by Google

sächlich die Umrisse des Skelets zu Grunde gelegt wurden. Gleichzeitig fanden aber auch die genannten beiden Originalfiguren nebst den guten Abbildungen des *Manati* und *Dugong*, so wie die treffliche Beschreibung Steller's die gebührende Berücksichtigung. Ich denke, dass die so mit Sorgfalt entworfene Figur im Allgemeinen eine richtige Vorstellung von der äusseren Gestalt der berühmten nordischen oder Steller'schen Seekuh liefern werde. Die Figur selbst soll in den unter der Presse befindlichen *Symbolis sirenologicis* erscheinen.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 457 — 458.)

Digitized by Google

28 November / 10 December 1867.

# Zweiter Nachtrag zur Kenntniss des Processus supracondyloideus (internus) humeri des Menschen, von Dr. Wenzel Gruber, Professor der Anatomie.

(Mit einer Tafel.)

Bis Januar 1865 hatte ich 42 Fälle des Processus supracondyloideus (internus) humeri beim Menschen beobachtet[1]), und von 1849 — 1865 alle diese Fälle beschrieben[2]). Dort findet man auch das darüber von

1) Dahin ist meine Angabe von 39 Fällen — Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin. Leipzig 1865. S. 367 — zu berichtigen.

2) W. Gruber. Neue Anomalien. Mit 7 Taf. Berlin 1849. 4°. S. 8. Taf. II, IV. Fig. 1 (Processus verdeckt). Taf. VII. *a*. — Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Mit 11 Taf. St. Petersburg 1852. 4°. Abh. 8. Art. «Neue, oder doch seltene Anomalien» № 5. S. 132—135. Tab. II. Fig. I. *i*. — Monographie des Canalis supracondyloideus humeri und der Processus supracondyloidei humeri et femoris der Säugethiere und des Menschen. Mit 8 Taf. — Mém. des sav. étrang. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg. T. VIII. Besond. Abdr. St. Petersburg u. Leipzig. 1856. 4°. S. (79—82) 29—32. — Sitzungsprotocoll d. Vereins prakt. Ärzte in St. Petersburg a. 14. October 1861. St. Petersburger medic. Zeitschrift. Bd. I. 1861. S. 365. Sitzungsprotocoll a. 12. December 1864. St. Petersburger medic. Zeitschr. Bd. IX. 1865. S. 179. — Ein Nachtrag zur Kenntniss des Processus supracondyloideus (internus) humeri des Menschen. — Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin von C. B. Reichert und Du Bois-Reymond. Leipzig 1865. S. 357. Tab. VIII. *C*. 1.



Digitized by Google

Anderen Beobachtete nach Möglichkeit zusammengetragen [3]).

Seit Januar 1865 sind mir noch 5 Fälle des *Processus supracondyloideus* an 4 Leichen (von 2 Männern und 2 Weibern) vorgekommen, und zwar: im December 1865 am rechten Arme eines etwa 25jährigen Mannes, im Januar 1866 an beiden Armen eines alten Mannes, im Mai 1866 am rechten Arme eines Weibes und am linken Arme eines anderen Weibes.

Von der Spitze des Processus supracondyloideus des 1., 2. und 3. Falles entsprang der anomal hoch am Humerus u. s. w. entstandene Pronator teres mit einem fleischig-sehnigen oder aponeurotischen Köpfchen, wodurch zwischen dem Processus, dem von seiner Spitze kommenden fleischig-sehnigen oder nur aponeurotischen Köpfchen des Pronator teres, der anomalen Fleischportion des letzteren und dem Ligamentum intermusculare internum das Foramen supracondyloideum gebildet wurde. Durch letzteres liefen medialwärts vom Processus, an dem rechten Arme des jungen Mannes und an dem linken Arme des alten Mannes, mit dem Nervus medianus die Vasa brachialia; und am rechten Arme desselben alten Mannes, an dem die Arteria radialis hoch oben von der

3) Dazu gehören noch 1 Fall von J. Hyrtl — Handb. d. topogr. Anatomie. 4. Aufl. Bd. II. Wien 1860. S. 336 —, in welchem eine lange fibröse Zacke des Coraco — brachialis bis auf die Spitze des staatlichen Processus herabreichte; 3 als beobachtet gemeldete, aber nicht beschriebene Fälle von John Wood — On human muscular variations and their relations to comparative anatomy. The Journ. of anat. a. physiol. № 1. London. November 1866. p. 47 —; und wohl auch ein Paar neue Fälle von Patruban, worüber ich gelesen zu haben glaube, mich aber augenblicklich nicht erinnern kann, wo?

Digitized by Google

Arteria brachialis abging, mit dem Nervus medianus die Vasa ulnaria communia. Im 4. Falle (am rechten Arme eines Weibes) entsprang vom Processus bis zu seiner Spitze hin nur der Brachialis internus, nicht mit einem Köpfchen der Pronator teres. Trotz dem es aber dadurch zur Bildung eines Foramen supracondyloideum nicht kommen konnte, krümmten sich doch die Vasa brachialia und der Nervus medianus medialwärts um den Processus, wie in den Fällen mit Ursprung des Pronator teres von demselben, und waren, wie in diesen Fällen, weit medialwärts gerückt. In dem 1. Falle (Fig. 1.) mit Stand der Spitze des Processus $1\frac{1}{2}$ Z. über dem grössten Vorsprunge des Condylus internus humeri, entstand die *Arteria radialis* (*c*) von der Art. brachialis (*a*) 9 Lin. unter dem Durchtritte der ersteren durch das Foramen supracondyloideum (*. α) und 1 Z. über dem Rande des aponeurotischen Fascikels der Sehne des Biceps brachii, also anomaler Weise noch am Oberarme. Dieselbe war vom Ursprunge angefangen bis zum genannten aponeurotischen Fascikel der Sehne des Biceps brachii vom Rande des Pronator teres bedeckt und lief oberhalb der Art. ulnaris communis. Am aponeurotischen Fascikel der Sehne des Biceps brachii kam die Arterie auf den Rand des Pronator teres, knapp hinter genanntem Fascikel, zu liegen. Sie zog dann am Rande des letzteren Muskels bis in den Sulcus radialis antibrachii, und stieg wie gewöhnlich abwärts. Sie war $1\frac{1}{3}$ Lin. (injicirt) dick. Sie gab dem Pronator teres, Radialis internus, Brachio-radialis u. s. w. Muskeläste, aber nicht die Art. recurrens radialis (*e*) ab, welche von der Art. ulnaris com-

Digitized by Google

munis abgeschickt worden war. Ich hatte bis jetzt nur in einem Falle das Vorkommen des Processus supracondyloideus die *Art. radialis*, von der Arteria brachialis, nachdem letztere das Foramen supracondyloideum passirt hatte, noch am Oberarme, also anomal hoch, entstehen gesehen, weshalb ich den neuen Fall beschrieb und abbildete. Uebrigens kam an diesen 4 Fällen nichts mehr vor, was ich nicht schon beobachtet und beschrieben hätte.

Der 5. Fall von Vorkommen des *Processus supracondyloideus* (am linken Arme eines Weibes) wies aber merkwürdige Eigenthümlichkeiten auf, wie sie bis dahin weder von mir noch von Anderen beobachtet worden waren. Ich liefere deshalb über diesen in meiner Sammlung aufbewahrten Fall nachstehende Beschreibung mit einer Abbildung (Fig. 2.)

Der *Processus supracondyloideus* (*) sitzt $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$ Z. über der Spitze des Condylus internus am medialen Theile der vorderen Fläche des Humerus, 2—$2\frac{1}{2}$ Lin. lateralwärts vom Angulus internus und mit seiner Spitze 6 Lin. medialwärts vom Biceps brachii. Er sitzt mit einer 1 Z. langen Basis auf, steht 3—4 Lin. über der Fläche des Humerus schräg medial- und abwärts hervor, ist $1\frac{1}{2}$ Lin. dick, hat eine angeschwollene nicht überknorpelte Spitze u. s. w. und die gewöhnliche Gestalt. Er ragt nur mit seiner Spitze über den Brachialis internus hervor, ist an derselben, an seiner medialen (hinteren) Seite und an seinem unteren Rande bis gegen die Basis von Ursprungsbündeln des Brachialis internus frei. Um seine mediale Seite krümmen sich die Arteria brachialis und die Venae brachiales nebst dem Nervus medianus, wovon die Vasa an ihn

Digitized by Google

sich lehnen, der Nervus medianus aber, knapp neben letzteren, medialwärts davon seinen Verlauf nimmt.

Der *Musculus pronator teres* (5) hängt mit dem M. radialis internus gar nicht zusammen, ist von letzterem durch einen tiefen anomalen Sulcus (**) völlig geschieden. Der Muskel hat somit zwischen zwei Furchen, einer lateralen und einer anomalen medialen, d. i. zwischen dem Sulcus cubiti anterior internus nebst der Fossa cubiti, in welche ersterer und der Sulcus cubiti anterior externus übergehen, und dem Sulcus anomalus, welcher wie die Fossa cubiti in den Sulcus radialis sich fortsetzt, seine Lage. Derselbe war von beiden Sehnen des Biceps brachii (1) umklammert, wovon die tiefe durch die Fossa cubiti zum Radius sich begab, die oberflächliche (aponeurotischer Fascikel der ersteren) aber über dem medialen anomalen Sulcus mit der breiten Ursprungsaponeurose des Pronator teres vor deren Übergange in den Fleischtheil des Muskels verschmolz. Der Muskel entsteht auch in diesem Falle, wie in Fällen mit Vorkommen des Processus supracondyloideus in der Regel, theils von diesem, theils, ausser den gewöhnlichen Ursprungsstellen, ungewöhnlich hoch am Humerus über dem Condylus internus aufwärts; allein nicht fleischig-sehnig, wie gewöhnlich, sondern vom *Processus supracondyloideus* mit einem aponeurotischen Köpfchen, und vom *Humerus*, *Lig. laterale internum cubiti* und *Processus coronoideus* der Ulna, wie noch nie gesehen, mit einer sehr breiten Aponeurose. Das vom Processus supracondyloideus kommende starke Köpfchen (α) entspringt von dessen Spitze, und daneben von dessen unterem Rande, kehrt die eine Seite medial- und vor-



Digitized by Google

wärts, die andere lateral und rückwärts. Es ist 8—9 Lin. lang, 1½—3 Lin. breit, ½—¾ Lin. dick. Die starke Aponeurose (β), mit der der Muskel vom Angulus internus humeri und Lig. intermusculare internum 1½ Z. hoch und bis zur Höhe des Sitzes des Processus supracondyloideus aufwärts, ferner vom Condylus internus humeri, Lig. cubiti laterale internum und dem Processus coronoideus ulnae 1 Z. hoch, also im Ganzen 2½ Z. hoch, entspringt, ist oben ¾ Z., unten 1¾ Z. breit. An ihren oberen ⅗ stellt dieselbe ein einfaches Blatt dar, an ihren unteren ⅖ gegen den Übergang in den Fleischtheil des Muskels ist sie in zwei Blätter, ein vorderes und hinteres, gespalten. Durch diese Spaltung entsteht ein lateral- und medialwärts geschlossener, 1¼ Z. hoher und 1 Z. breiter, von vorn nach hinten comprimirter fibröser Kanal (†). Zwischen ihrem oberen Rande und dem vorderen Rande des vom Processus supracondyloideus entstandenen aponeurotischen Köpfchens existirt ein tiefer und 4—5 Lin. nach oben weiter Ausschnitt, welcher mit der Spitze des Processus supracondyloideus und dem Lig. intermusculare internum humeri das *Foramen supracondyloideum* darstellt. Diese Aponeurose bedeckt die Vasa brachialia und den M. brachialis internus; auch den Nervus medianus (*f*) oben, wo sie einfach ist, unten aber, wo sie durch Spaltung in zwei Blätter einen Kanal (†) bildet, nimmt sie in diesem denselben auf. Im *Foramen supracondyloideum* liegen die Art. brachialis (*a*) mit den sie begleitenden Venen medialwärts vom Processus supracondyloideus an diesen angelehnt, und knapp neben den Gefässen medialwärts der N. medianus (*f*).

Digitized by Google

Der *M. brachialis internus* (2) entspringt mit Bündeln von dem oberen Rande, der lateralen vorderen Seite und der Basis des Processus supracondyloideus, aber nicht von dessen medialer Seite.

Der *M. palmaris longus* fehlt.

Die *Arteria brachialis* (*a*) giebt, sobald sie hinter die Ursprungsaponeurose des Pronator teres gelangt war, die Art. collateralis ulnaris inferior (*c*) ab. Diese durchbohrt die Aponeurose des Pronator teres fast gegenüber dem Processus supracondyloideus. Die *Art. brachialis* giebt auch 10 Lin. über dem Abgange der Art. radialis einen Ast ab, welcher dem Ramus ascendens der Art. radialis gewöhnlicher Fälle analog ist. Dieselbe theilt sich erst gegenüber der Tuberositas radii, und, nachdem sie die Ursprungsaponeurose des Pronator teres von hinten gekreuzt hatte, also nicht wie gewöhnlich lateralwärts von diesem Muskel, sondern medialwärts von ihm, in ihre Aeste: die Art. radialis, ulnaris propria und interossea communis. Die *Art. radialis* (*e*) geht 2 Lin. über den beiden anderen Arterien ab. Sie läuft im anomalen Sulcus antibrachii (**), zwischen dem Pronator teres (5) und Radialis internus (6), auf dem Radialkopfe des Flexor digitorum sublimis schräg abwärts, um den Sulcus radialis antibrachii zu erreichen und dann auf gewöhnliche Weise ihren Verlauf fortzusetzen. Dieselbe giebt gleich nach ihrem Ursprunge einen Ast ab, welcher quer hinter dem Pronator teres in die Fossa cubiti verlief und dort abwärts stieg. Dieser Ast entsprach dem Ramus descendens der Art. recurrens radialis gewöhnlicher Fälle. Die *Art. ulnaris propria* und *interossea communis* und ihre Äste verhalten sich, abgesehen von der Art. mediana

Digitized by Google

profunda, normal. Die schwache, aber lange *Art. mediana profunda*, welche von der Art. interossea communis, gleich nach deren Abgange von der Art. brachialis, entspringt, verläuft mit dem Nervus medianus bis 2 Z. über dem Ende des Radius abwärts. An dieser Stelle wendet sie sich plötzlich lateralwärts, krümmt sich vor dem Flexor pollicis longus unter dem untersten Ursprunge des Radialkopfes des Flexor digitorum sublimis in den Sulcus radialis antibrachii und mündet daselbst durch Inosculation in die Art. radialis. Die *Art. mediana profunda* verhält sich somit in diesem Falle wie eine lange mediale Wurzel der Art. radialis.

Darnach war der *Processus supracondyloideus humeri* der neuen 5 Fälle auf gleiche oder ähnliche Weise wie in den von mir beschriebenen 42 Fällen angeordnet, war nie mit der Spitze nach aufwärts gerichtet und nie an dieser überknorpelt gefunden worden. Die mediale (hintere) Seite war ganz oder grösstentheils von Muskelinsertion frei, wie in den früheren Fällen. Nur in einem Falle, in dem es zur Bildung eines Foramen supracondyloideum nicht gekommen war, entsprang der Brachialis internus allein von demselben, in den übrigen 4 Fällen aber entstand nebst diesem Muskel, der von der lateralen (vorderen) Seite seinen Ursprung nahm, noch der Pronator teres mit einem Köpfchen von der Spitze. Um seine mediale Seite krümmten sich in allen 5 Fällen Gefässe und der Nervus medianus, und zwar: in 4 Fällen dieser und die Vasa brachialia, in einem Falle, in dem die Art. radialis hoch oben von der Art. brachialis abging, derselbe und die Vasa ulnaria communia. In einem

Digitized by Google

Falle gab die Art. brachialis unterhalb des Processus supracondyloideus, aber noch am Oberarme, die Art. radialis ab.

Ich hatte somit den Processus supracondyloideus (internus) humeri bis November 1867 an der Leiche in 47 Fällen, bei beiden Geschlechtern und bei Individuen, vom Knaben- bis in das Greisenalter aufwärts aus eigener Erfahrung kennen gelernt, also wohl so oft als alle übrigen Anatomen zusammen beobachtet. Auch hatte ich wie Struthers den Processus in manchen Fällen durch die Haut an der Leiche durchfühlen können, und hatten ich und Ärzte, meine früheren Schüler, in manchen Fällen an Lebenden den Processus mit Sicherheit diagnosticirt. Ich hatte seinen Sitz auf Orte eines bestimmten Raumes am Humerus beschränkt, gleich oder ähnlich gestaltet, mit seiner Spitze medial- und vorwärts oder medial-, vor- und abwärts, nie aufwärts, gerichtet und nie an seiner Spitze überknorpelt angetroffen. Ich hatte unter den 41 Fällen, in welchen ich den Processus zugleich mit den Weichgebilden untersuchen konnte, von demselben an 38 ein Köpfchen des anomal vergrösserten Pronator teres entspringen, an einem eine Aponeurose zum Ligamentum intermusculare internum und zum normal entwickelten Pronator teres gehen, und nur an 2 nicht den letzteren Muskel, sondern den *Brachialis internus* allein entstehen sehen. Ich hatte in allen diesen 41 Fällen, darunter auch in den 2 Fällen, an welchen es zur Bildung eines Foramen supracondyloideum nicht gekommen war, um seine mediale Seite immer den Nervus medianus und nicht immer dieselben Vasa, und zwar: 28 Mal die Art.

Digitized by Google

brachialis nebst beiden Venae brachiales und den Nervus medianus; 2 Mal die Art. brachialis nebst der Vena brachialis interna (also mit Ausschluss der Vena brachialis externa) und dem Nervus medianus; 8 Mal die Vasa ulnaria communia (bei Ursprung der Art. radialis von der Art. axillaris — 2 Mal —, oder mehr oder weniger hoch von der Art. brachialis — 5 Mal —, oder von der Art. brachialis knapp über dem Processus supracondyloideus — 1 Mal —) und den Nervus medianus, endlich 3 Mal den Nervus medianus und die Vasa collateralia ulnaria krümmen, also so oder ähnlich verlaufen sehen, wie Vasa und der Nervus medianus bei vielen Säugethieren, die am Humerus zu ihrem Schutze das Foramen supracondyloideum oder den Canalis supracondyloideus constant besitzen, durchsetzen. Ich hatte durch den Processus die sonst neben dem Biceps brachii gelagerte Art. brachialis in der grössten Zahl der Fälle von diesem Muskel anomal und verschieden weit (bis 1 Z.) medialwärts gerückt angetroffen. Ich hatte dadurch den Processus eine grosse Wichtigkeit für die operative Chirurgie erlangen sehen und deshalb *Tuberculum s. Processus brachialis* genannt. Ich hatte dabei die Art. radialis nicht nur oberhalb dem Processus supracondyloideus von der Art. axillaris oder Art. brachialis, sondern unter den 30 Fällen, in welchen die Art. brachialis um den Processus sich gekrümmt hatte, dieselbe auch 2 Mal unter letzterem von ersterer noch am Oberarme anomaler Weise abgehen sehen. Ich hatte an einem der Fälle, in welchen sich der Nervus medianus mit den Vasa collateralia ulnaria um den Processus gekrümmt hatten, die Art. ulnaris super-

Digitized by Google

ficialis von der Art. brachialis in der Plica cubiti hinter dem aponeurotischen Fascikel der Sehne des Biceps brachii entspringen und unter der Unterarmaponeurose, vom Palmaris longus gekreuzt, verlaufen sehen. Ich hatte an den Processus einen anomalen Bauch des kurzen Kopfes des Biceps brachii ansetzen sehen. Wie der *Coracobrachialis* bei manchen Säugethieren, welche am Humerus den Canalis supracondyloideus besitzen, an der Knochenspange, die diesen Kanal schliesst, endiget, ebenso kann derselbe Muskel beim Menschen am Processus supracondyloideus humeri, nach Hyrtl's Beobachtung, endigen. Ich hatte, wie ich 1856 mittheilte, bei *Phoca*, welche den Canalis supracondyloideus humeri in der Regel aufweiset, diesen in einem Falle unvollständig und die sonst seine mediale Wand bildende Knochenspange auf zwei Zacken reducirt angetroffen. Andere und ich haben am unteren Theile der medialen vorderen Fläche des Humerus noch andere ungewöhnliche Zacken, Höcker und Fortsätze beobachtet, die theils als *Tubercula* und *Processus musculares* anderer Art (falsche Processus supracondyloidei), theils wirklich krankhaften Ursprunges, also *Exostosen*, waren, und zu den *Vasa brachialia* und dem *Nervus medianus* entweder in gar keiner Beziehung standen, oder doch nicht in der Art und Weise wie constant der wahre Processus supracondyloideus humeri.

Sollte aus diesen Angaben aus Massenuntersuchungen immer noch nicht gefolgert werden können: 1) dass der wahre Processus supracondyloideus (internus) humeri ein *Tuberculum* oder *Processus muscularis* sei, dessen Vorkommen fast immer durch eine anomale,

Digitized by Google

fleischige oder sehnige Portion des *Pronator teres* und durch den *Brachialis internus* bedingt werde; 2) dass dieselbe das rudimentäre Analogon der Knochenspange, welche bei vielen Säugethieren constant eine Rinne am Humerus zu einem normal vorkommenden Foramen supracondyloideum oder Canalis supracondyloideus zur Aufnahme von Vasa und des Nervus medianus, zu deren Schutze schliesst, also eine Säugethier-Bildung darstelle, die sich aus einem früheren Zustande auch beim Menschen hin und wieder noch rudimentär erhält; 3) dass er somit nicht pathologischen Ursprunges, also keine *Exostose* sei; und endlich 4) dass seine Kenntniss auch für den Arzt und den Chirurgen nöthig sei, damit ersterer, in dem Wahne eine syphilitische Exostose vor sich zu haben, das mit dem Processus supracondyloideus zufällig behaftete Individuum durch die Mercurialcur nicht fast zu Tode curire, und letzterer, bei der Vornahme der Ligatur der Art. brachialis, nicht zu lange im Finstern herumtappe, um sie endlich zu finden!! Virchow[4]) rechnet allerdings den wahren *Processus supracondyloideus* (*internus*) *humeri* auch zu den *Exostosen*, und hat in der That eine wirkliche *Exostose*, die nach aufwärts gerichtet war und eine überknorpelte Spitze besass, wie niemals der wahre Processus supracondyloideus humeri nach eigener und fremder Erfahrung auftritt, mit letzterem verwechselt. — Allein wären alle ungewöhnlichen Knochenvorsprünge am untern Theile der medialen vorderen Fläche beim Menschen und den

4) Die krankhaften Geschwülste. Bd. II. H. 1. Berlin 1864. S. 69.

Digitized by Google

Säugethieren *Exostosen*, dann müssten z. B. auch die von mir in einem Falle bei einer jungen *Phoca vitulina* beobachteten Zacken, welche bestimmt die Rudimente der Knochenspange waren, die sonst eine Rinne am Humerus zum Canalis supracondyloideus zur Aufnahme von Vasa und des Nervus medianus bei diesem Thiere schliesst, krankhaften Ursprunges, also *Exostosen* sein, die sie eben so wenig sein können wie die genannte Knochenspange selbst.

---

**Erklärung der Abbildungen.**

Fig. 1.

Vordere Ellenbogenregion des rechten Armes eines 25jährigen Mannes.

(*) Processus supracondyloideus (internus) humeri.

1) Musculus biceps brachii.
2) « brachialis internus (am Processus supracondyloideus ausgeschnitten).
3) « pronator teres (anomal vergrössert, über dem aponeurotischen Fascikel der Sehne des M. biceps brachii eingeschnitten).
4) « brachio-radialis.

*a.* Arteria brachialis.
*b.* Starker, knapp über dem Processus supracondyloideus entspringender und quer lateralwärts zum M. brachialis internus verlaufender Ast derselben.
*c.* *Arteria radialis* (anomal hoch, aber doch unter dem Processus supracondyloideus entstanden).
*d.* Arteria ulnaris communis.
*e.* « recurrens radialis von der Art. ulnaris communis.



Digitized by Google

*f*, Nervus medianus.
*g*. « cutaneus brachii externus.
*h*. Ramus superficialis des Nervus radialis.
*α*. Starkes, fleischig-sehniges, vom Processus supracondyloideus entspringendes Köpfchen des M. pronator teres (umgeschlagen).

Fig. 2.

Mittelstück des linken Armes eines Weibes.

(*) Spitze des Processus supracondyloideus (internus, humeri.

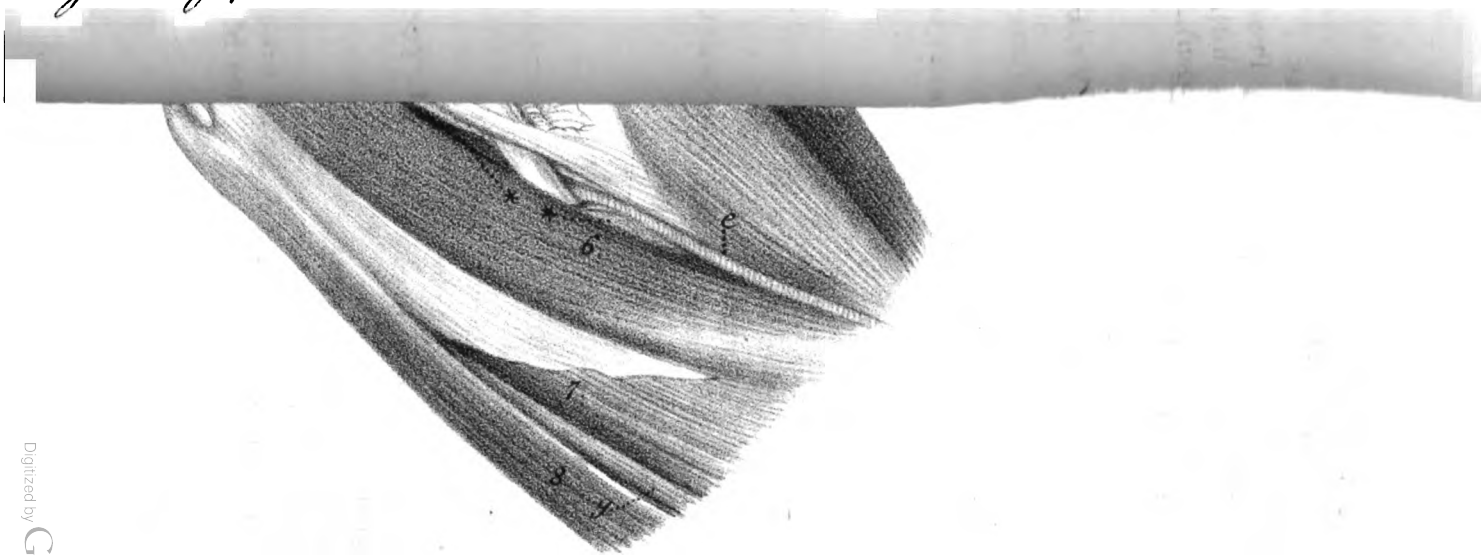
(**) Anomaler Sulcus zwischen dem M. pronator teres und M. radialis internus.

1) Musculus biceps brachii.
2) » brachialis internus.
3) » triceps brachii.
4) » brachio-radialis.
5) » *pronator teres* (anomal vergrössert und ganz anomal gebildet).
6) » radialis internus.
7) » flexor digitorum sublimis.
8) » Musculus ulnaris internus.
*a*. Arteria brachialis.
*b*. » collateralis ulnaris superior.
*c*. » collateralis ulnaris inferior.
*d*. Zweig des Ramus ascendens der Art. recurrens radialis.
*e*. *Arteria radialis* (anomal).
*f*. Nervus medianus.
*g*. » ulnaris (unten am Oberarme eine lange Strecke durch eine Schicht des M. anco-

Digitized by Google

Mélanges biologiques. T. VI.

W. Gruber. Processus supracondyloideus humeri.




Digitized by Google

Digitized by Google

neus internus und die Armaponeurose versteckt).

α. Aponeurotisches, von dem Processus supracondyloideus entspringendes Köpfchen des M. pronator teres.

β. Ganz anomale Ursprungsaponeurose des *M. pronator teres*, welche abwärts zwischen ihren beiden Blättern einen Kanal (†) zur Aufnahme des N. medianus besitzt (über dem medialen Rande ein langes dreieckiges Stück beider Blätter ausgeschnitten).

St. Petersburg, den 12. November 1867.

(Aus dem Bulletin, T. XII, pag. 448 — 457.)

Digitized by Google

$\frac{12}{24}$ December 1867.

## Bericht über den bereits gedruckten Zweiten und handschriftlich beendeten Dritten Fascikel der Symbolae sirenologicae von J. F. Brandt.

Bereits im Jahre 1846 veröffentlichte ich, wie bekannt, in den Memoiren der Akademie (*Scienc. natur. T. V.*) unter dem Titel *Symbolae Sirenologicae* eine Naturgeschichte der *nordischen* oder *Steller*'schen *Seekuh*, worin ich eine Beschreibung der meisten Theile ihres Schädels, so wie eine Histologie ihrer Gaumenplatte lieferte und ihre Verwandtschaft mit den beiden lebenden Gattungen der Seekühe (Halicore und Manatus), nebst ihren Differenzen erörterte, so viel es damals nach den spärlichen Materialien möglich war.

Ein an das Museum der Akademie gleichzeitig mit mehreren anderen Knochen gelangter ganzer Schädel und ein noch später acquirirtes, fast vollständiges, Skelet veranlassten mich, der Akademie schon im Jahre 1861 das Manuscript einer zweiten, umfassendern Arbeit als zweiten, gleichfalls für die Memoiren bestimmten Fascikel der *Symbolae* zu überreichen. (*Bull. sc. d. l'Acad. Imp. d. sc. 3$^{me}$ Sér. T. IV. p. 304*, *Mél. biol. T. IV. p. 75*). Der Druck desselben gedieh indessen nur bis Bogen 23, da ich den Wunsch hegte, nicht

Digitized by Google

bloss die Skelete der lebenden Pachydermen, sondern auch der fossilen, in den Kreis meiner Untersuchungen zu ziehen. Als ich nun im October dieses Jahres die fraglichen Studien zum Abschluss gebracht, liess ich den Druck im November von neuem beginnen, so dass gegenwärtig mit Bogen 28 der fragliche Fascikel beendet ist. Er beginnt mit einer Einleitung, worin Nachrichten über die von mir benutzten, auf die Rhytina bezüglichen Materialien geliefert werden. Hierauf folgt im ersten Buche, welches vorzugsweise auf die nordische Seekuh sich bezieht, eine 34 Seiten einnehmende Beschreibung ihres Schädels. Der Schilderung des Schädels schliesst sich die von S. 35 bis 93 fortgesetzte Beschreibung des Rumpfskeletes und der Extremitäten an. Auf der folgenden Seite beginnt dann eine ausführliche Schilderung der Zähne und besonders der hornigen Kauplatten der Sirenien, denen umfassende Untersuchungen über Dimensionen und Proportionen des Skelets der nordischen Seekuh und einzelner Theile derselben, so wie über die Grösse sich anreihen, welche das Thier gegen die Angabe Steller's erreichte.

Das zweite Buch enthält die allgemeine vergleichende Osteologie der *Manati's*, des *Dugong*, der *Rhytina* und der *Halitherien*.

Im dritten Buche werden die osteologischen Charaktere der vier eben genannten Gattungen aufgestellt.

Im vierten Buche sind die osteologischen gegenseitigen Beziehungen der erwähnten Gattungen zu einander erörtert.

Das fünfte Buch hat die zwischen den *Pachydermen* und *Sirenien* statt findenden osteologischen Beziehungen

Digitized by Google

zum Gegenstande, die mit allgemeinen Betrachtungen beginnen, dann aber auf die Ähnlichkeiten oder Abweichungen des Skelets der *Tapire*, *Nashörner*, *Nilpferde*, *Elephanten*, *Mastodonten*, *Dinotherien*, *Palaeotherien*, *Schweine*, *Pferde*, *Anoplotherien*, *Toxodonten* und *Hyracinen* ausgedehnt werden. Bei Gelegenheit der Betrachtung der Skelete der noch lebenden Pachydermen wird gewöhnlich ihre spezielle osteologische Charakteristik, natürlich nach eigenen Untersuchungen, mitgetheilt.

Erörterungen über die osteologischen Unterschiede der *Sirenien* von den *Pachydermen*, dann über Affinitäten der *Sirenien* mit den *Cetaceen*, ferner die Charakteristik der *Cetaceen* und ihrer beiden Abtheilungen (der *Delphiniden* und *Balaeniden*) nebst dem Nachweis, dass Letztere den *Sirenien* näher stehen als die Erstern, beschliessen den fraglichen Fascikel, der von acht osteologischen Tafeln begleitet sein wird.

Dem zweiten Fascikel sahe ich mich veranlasst noch einen Dritten hinzuzufügen, dessen Manuskript ich am heutigen Tage der Classe vorzulegen die Ehre habe. Derselbe enthält theils neue Artikel, theils Ergänzungen zu den bereits früher, zum Theil sogar im ersten Fascikel, besprochenen Gegenständen.

Im ersten Buche wird die Literatur, der äussere und innere Bau, die geographische Verbreitung und die Lebensweise der Sirenien im Allgemeinen erörtert.

Das zweite Buch enthält die Literatur, Charakteristik, Verbreitung und Lebensweise der Gattung *Manatus*.

Im dritten Buche findet man dieselben Erörterungen in Bezug auf den *Dugong*.

Digitized by Google

Ergänzungen zu der in den beiden frühern Fascikeln mitgetheilten Naturgeschichte der *Rhytina* bilden den Gegenstand des vierten Buches. Sie beginnen mit einer Geschichte der Literatur der fraglichen Gattung, der Bemerkungen über ihre Abbildungen unter Hinzufügung einer neuen, idealen Figur folgen. Denselben schliessen sich dann Erläuterungen an, welche sich auf die Haut, den Bau der Gaumenplatten, das Hirn, das Gehörorgan, die Art der Verbindung der Schädelknochen, die Gestalt der Schädelhöhle im Vergleich mit der der andern Sirenien, die Textur und chemische Zusammensetzung der Rippen, die individuellen Abweichungen einzelner Skelettheile und auf die geographische Verbreitung und Vertilgung beziehen, denen sich einige muthmaassliche Worte über den Untergang der *Halianassa* anreihen. — Den Schluss machen sehr umfassende, literärische, so wie selbständige Mittheilungen über die Classification und die Verwandtschaften der *Sirenien*.

Werfen wir nun einen Blick auf den Gesammt-Inhalt des zweiten und dritten Fascikels der *Symbolae*, so ergiebt sich, dass dieselben einerseits eine, in möglichst systematischer Form abgefasste, vergleichende Osteologie der *Sirenien*, so wie der ihnen verwandten *Pachydermen* und *Cetaceen* enthalten, andererseits aber eine allgemeine und spezielle Naturgeschichte der Gattungen der *Sirenien* bieten, worin ihre Classification, so wie ihre Verwandtschaften besonders hervorgehoben werden.

Die genauere vergleichende Verwerthung der Reste der *Rhytina*, die eine der grössten Zierden der Sammlung der Akademie ausmachen und die Herausgabe der,

Digitized by Google

einen ansehnlichen Quartband füllenden, *Symbolae* veranlassten, tritt natürlich darin in den Vordergrund. Cuvier, der den russischen Naturforschern die Untersuchung der Rhytina, welche er noch den lebenden Thierformen zuzählte, ganz besonders ans Herz legte, würde hoffentlich das Zeugniss nicht versagen können, man sei in Russland bemüht gewesen, nicht bloss ihre Vertilgung gründlich nachzuweisen, sondern auch ihre morphologische Kenntniss mit Hülfe der Reste ihres Skelets und einer Gaumenplatte durch Wort und Bild möglichst zu fördern. Die, wohl noch in Aussicht stehende, Auffindung der bis jetzt unbekannten Knochen der Handwurzel, der Mittelhand und der Finger, so wie einiger Wirbel des Schwanzes, dann des Beckens nebst der Hornplatte des Unterkiefers wird allerdings noch einige wünschenswerthe, künftige Ergänzungen zu bieten im Stande sein.

(Aus dem Bulletin, T. XII, p. 471 — 474.)

Digitized by Google

$\frac{\text{20 April}}{\text{12 Mai}}$ 1868.

## Die Wirkung des Lichtes auf die Zelltheilung der Spirogyra von Professor A. Famintzin.

Die Wirkung des Lichtes auf die Zelltheilung ist bis jetzt von Niemandem noch genau untersucht worden. Alles, was ich darüber auffinden konnte, beschränkt sich auf eine Bemerkung von A. Braun über *Spirogyra* und eine Aeusserung von Sachs, die Zelltheilung im Allgemeinen betreffend.

In der Verjüngung, p. 240, sagt Braun:

«Lange wollte es mir nicht glücken, dieselben (die ersten Anfänge der Theilung der Zellen) zu finden, ob sich gleich kürzlich getheilte Zellen sehr häufig zeigten. Erst als ich die frühsten Morgenstunden zur Beobachtung wählte und zuletzt noch das Mittel ergriff, Exemplare vor Sonnenaufgang in Weingeist zu legen, um sie später ruhig untersuchen zu können, war es mir möglich, den Theilungsprozess der Zellen bei dieser Gattung vollständig zu ermitteln.»

Auf diese Angaben sich theilweise stützend, spricht sich Sachs (Phys. p. 31) folgender Weise aus:

«In Bezug auf das Verhältniss des Lichts zu den wesentlich auf den molecularen Bewegungen des Pro-



Digitized by Google

toplasma beruhenden Neubildungen der Zellen (durch Theilung und sogenannte freie Bildung) ist namentlich Folgendes hervorzuheben: 1) Die allermeisten Neubildungsheerde sind im natürlichen Lauf der Dinge dem unmittelbaren Einflusse des Lichts, wenigstens des intensiveren, entzogen..... 2) Bei sehr einfachen Pflanzen, wo keine verdunkelnden, umhüllenden Theile vorhanden sind, finden die Bewegungen des Protoplasma, welche endlich zur Zelltheilung führen, sehr häufig des Nachts statt..... 3) Die Beobachtung, dass Adventivwurzeln am oberirdischen Stammtheile im Finstern entstehen, wo es am Lichte nicht geschieht, wurde von mir bei Cactus etc. beobachtet..... 4) Wenn sich nun dennoch manche Neubildungen von Zellen an solchen Orten finden, welche dem hellen Tage völlig preisgegeben sind, so kann man entweder annehmen, dass sich die betreffenden Zellen von den übrigen, bezüglich ihrer Empfindlichkeit für Licht, unterscheiden, oder aber, dass alle solche Zellentheilungen nur des Nachts vor sich gehen. Die dritte Annahme, dass sie des Lichtes geradezu bedürfen, fällt weg, da ich gezeigt habe, dass sie auch in tiefer Finsterniss vor sich gehen.»

In Folge meiner Beobachtungen bin ich zu ganz anderen Resultaten gelangt; obwohl die vorliegenden Untersuchungen nur *Spirogyra*-Zellen betreffen, und nicht ohne weiteres auf die entsprechenden chlorophyllhaltigen Phanerogamen-Zellen übertragen werden können, so sind sie dennoch meiner Meinung nach im Stande, wenigstens die jetzt herrschende Ansicht über die Lichtwirkung auf die Theilung der Zellen wankend zu machen.

Digitized by Google

Die ersten Versuche zeigten mir schon, dass die Zelltheilung bei *Spirogyra* durch das Licht nicht nur nicht aufgehalten, sondern im Gegentheil hervorgerufen wird. Am lebhaftesten theilten sich *Spirogyra*-Zellen, welche ununterbrochen beleuchtet wurden; minder lebhaft diejenigen, welche abwechselnd bald beleuchtet, bald verdunkelt wurden. Ins Dunkel versetzte Zellen theilen sich gar nicht, oder meistens nur ein Mal.

Folgende Tabelle drückt diese Verhältnisse in Zahlen aus:

**A) im concentrirten Lampenlichte:**

| | Zellen erhalten. |
|---|---|
| 1) Aus *100* Zellen eines ununterbrochen beleuchteten Fadens wurden nach *7* Tagen . | *7730* |
| 2) Aus *100* Zellen eines täglich 12 Stunden beleuchteten und 12 Stunden im Dunkel gelassenen Fadens wurden nach *7* Tagen . | *4762* |
| 3) Aus *100* Zellen eines 8 Stunden beleuchteten und 16 Stunden verdunkelten Fadens wurden nach *7* Tagen. . . . . | *2971* |
| 4) Aus *100* Zellen eines 8 Stunden beleuchteten und 16 Stunden verdunkelten Fadens wurden nach *7* Tagen. . . . . | *2810* |

**B) im schwachen Lampenlichte:**

| | |
|---|---|
| 5) Aus *100* Zellen eines 8 Stunden beleuchteten und 16 Stunden im Dunkel gelassenen Fadens wurden nach *7* Tagen . . . . . | *327* |
| 6) Aus *100* Zellen eines 8 Stunden beleuchteten und 16 Stunden im Dunkel gelassenen Fadens wurden nach *7* Tagen . . . . . | *252* |

Digitized by Google

C) im zerstreuten Tageslichte:

Zellen erhalten.

7) Aus *100* Zellen eines bei klarem Wetter 8 Stunden beleuchteten und 16 Stunden verdunkelten Fadens wurden nach *7* Tagen *1194*

8) Aus *100* Zellen eines bei halb hellem, halb trübem Wetter 8 Stunden beleuchteten und 16 Stunden verdunkelten Fadens wurden nach *7* Tagen . . . . . *632*

9) Aus *100* Zellen eines bei trübem Wetter 8 Stunden beleuchteten und 16 Stunden verdunkelten Fadens wurden nach *7* Tagen *402*

D) im Dunkel:

Zellen.

10) Aus *100* Zellen eines mit Stärke gefüllten Fadens entstanden im Ganzen am Ende des Versuchs (welcher vom 21. Januar bis zum 6. Februar dauerte) . . . . . *177*

11) Aus *100* Zellen eines mit Stärke gefüllten Fadens entstanden im Ganzen am Ende des Versuchs . . . . . *216*

12) Aus *100* Zellen eines mit Stärke gefüllten Fadens entstanden im Ganzen am Ende des Versuchs . . . . . *164*

13) Aus *100* Zellen eines mit Stärke gefüllten Fadens entstanden im Ganzen am Ende des Versuchs . . . . . *137*

14) Aus *100* Zellen eines mit Stärke gefüllten Fadens entstanden im Ganzen am Ende des Versuchs . . . . . *114*

Desto überraschender war mir das Resultat, wel-

Digitized by Google

ches ich an den im Tageslichte cultivirten *Spirogyra*-Fäden in Betreff der Zelltheilung erhielt. Am Tage theilten sich die Zellen fast gar nicht, wenige am Abend, die meisten dagegen während der Nacht. Die oben erwähnte Beobachtung von A. Braun erwies sich also ganz richtig.

Ein Stück eines aus dem Aquarium herausgeholten Fadens wurde in einer Untertasse mit Wasser und etwas Erde in zerstreutes Tageslicht gebracht. Da sich aber der Boden der Untertasse immer mit feinen Erdepartikelchen bedeckte und der Faden dann schwer aufzufinden war, so habe ich ihn nicht unmittelbar auf den Boden der Untertasse, sondern auf ein umgekipptes Porcellantiegeldeckelchen gelegt, dem aber vorläufig das Oehrchen abgebrochen wurde.

Die Untertasse wurde mit einer Glasplatte überdeckt. An dem Fadenstück wurden alle Zellen täglich mit dem Ocularmicrometer gemessen, ausserdem aber um 4 Uhr Nachmittags und 12 Uhr Nachts auf Theilung untersucht. Von den *158* stattgefundenen Theilungen sind nur *5* auf die Tagesstunden (von 8 Uhr Morgens bis 4 Uhr Nachmittags gefallen, *20* Theilungen auf den Abend (von 4 Uhr Nachmittags bis 12 Uhr Nachts) und *108* auf die Nacht und den Morgen (von 12 Uhr Nachts bis 8 Uhr Morgens).

Digitized by Google

## Zelltheilungen der Spirogyra im zerstreuten Tageslichte.

| 15. Febr. | | | 16. Febr. | | | 17. Febr. | | | 18. Febr. | | | 19. Febr. | | | 20. Febr. | | | 21. Febr. | | | 22. Febr. | | | 23. Febr. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ |
| $9\frac{1}{2}$ | — | — | 11 | — | — | — | — | — | — | — | — | 20 | — | — | 23 | — | — | 25 | — | — | 26 | — | — | 27 | — | |
| 11 | — | — | 12 | — | — | 16 | — | — | $18\frac{1}{2}$ | — | — | 19 | — | — | 25 | — | — | 29 | — | — | 29 | — | — | 32 | — | |
| 11 | — | — | $11\frac{1}{2}$ | — | — | 15 | — | — | 17 | — | — | 20? | — | — | 26 | — | — | 28 | — | — | 32 | — | — | 18 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | — | 16 | — | |
| 11 | — | — | 11 | — | — | 14 | — | — | 16 | — | — | $9\frac{1}{2}$ | — | — | 11 | — | — | ? | — | — | $14\frac{1}{2}$ | — | — | 16 | — | |
| | | | | | | | | | | | | $9\frac{1}{2}$ | — | — | $11\frac{1}{2}$ | — | — | ? | — | — | 15 | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $8\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | — | 10 | — | — | 12 | — | — | 14 | — | — | 17 | — | — | 9 | — | |
| | | | | | | | | | | | t. | | | | | | | | | | | | t. | | | |
| $11\frac{1}{2}$ | — | — | $12\frac{1}{2}$ | — | — | 15 | — | — | $16\frac{1}{2}$ | — | — | | | | | | | | | | | | — | 9 | — | |
| | | | | | | | | | | | t. | | | | | | | | | | | | — | $8\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | — | 9 | — | — | 12 | — | — | 13 | — | — | $15\frac{1}{2}$ | — | — | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | t. | | $8\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | — | — | 9 | — | |
| | | | | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 10 | — | — | 12 | — | — | 15 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | |
| 12 | — | — | $12\frac{1}{2}$ | — | — | 15 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | — | |
| | | | | | | | | | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 10 | — | — | 12 | — | — | 15 | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 10 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 10 | — | |
| | | | | | | | | | 9 | — | — | $10\frac{1}{2}$ | — | — | 13 | — | — | 15 | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 11 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $8\frac{1}{2}$ | — | — | $10\frac{1}{2}$ | — | |
| $18\frac{1}{2}$ | — | — | $14\frac{1}{2}$ | — | — | $15\frac{1}{2}$ | — | — | | | | | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 9 | — | — | $5\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | 9 | — | — | 10 | — | — | 13 | — | — | | | | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 9 | — | — | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | t. | $5\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | — | | | |

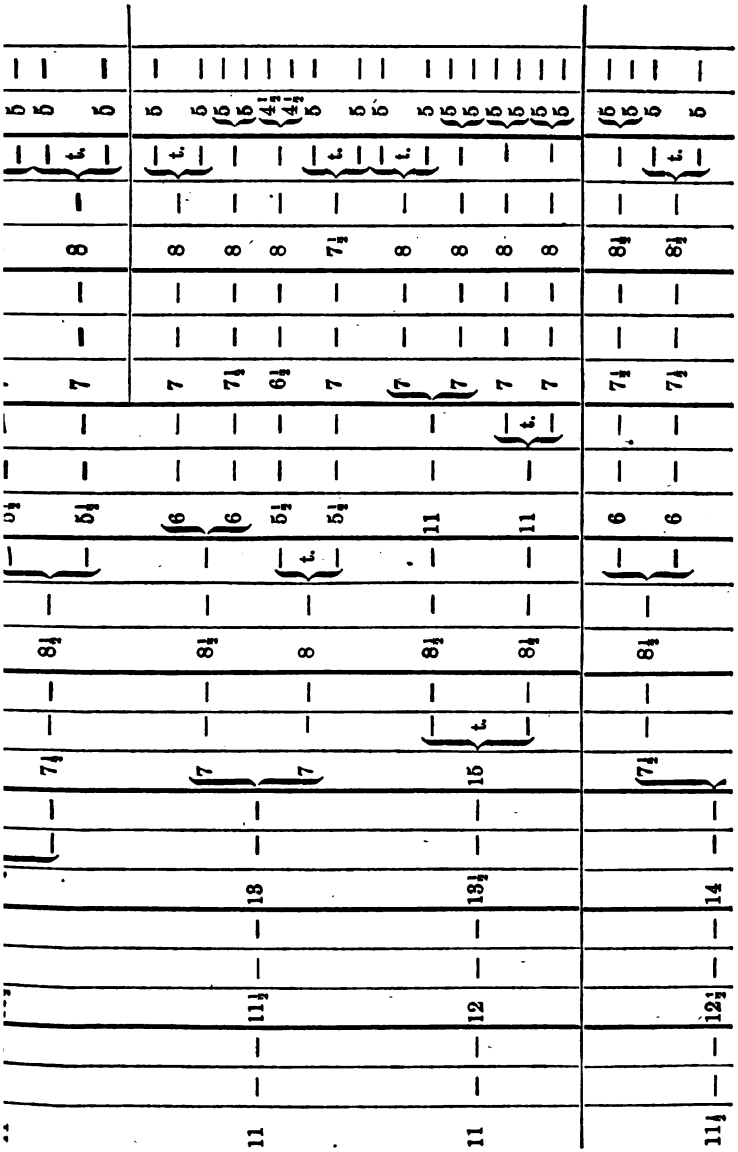
Digitized by Google

Digitized by Google

| 15. Febr. | | | 16. Febr. | | | 17. Febr. | | | 18. Febr. | | | 19. Febr. | | | 20. Febr. | | | 21. Febr. | | | 22. Febr. | | | 23. Febr. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ |
| | | | | | | | | | 7 | — | — | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | — | | | | | | | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | 8 | — | — | $5\frac{1}{2}$ | — | — | 7 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | | | |
| 10 | — | — | 11 | — | — | $12\frac{1}{2}$ | — | — | | | | | | | | | | | | | | | t. | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | $6\frac{1}{2}$ | — | — | | | | 5 | — | — | $6\frac{1}{2}$ | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | 8 | — | — | 5 | — | — | 7 | — | — | 8 | — | — | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 6 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 8 | — | — | 5 | — | |
| | | | | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | | | | | | | | | | | | | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | $8\frac{1}{2}$ | — | — | — | 6 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 8 | — | t. | | | |
| 11 | — | — | 12 | — | — | 14 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | — | 6 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 8 | — | t. | 5 | — | |
| | | | | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | | | | | | | | | | | | | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | 9 | — | t. | — | 6 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 8 | — | — | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | | | | | | | | | | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | t. | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | — | 7 | — | — | 8 | — | | 5 | — | |
| | | | | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 9 | — | — | | | | | | | | | t. | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | — | 7 | — | — | 8 | — | t. | | | |
| 11 | — | — | 11½ | — | — | 12½ | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | — | |



Digitized by Google

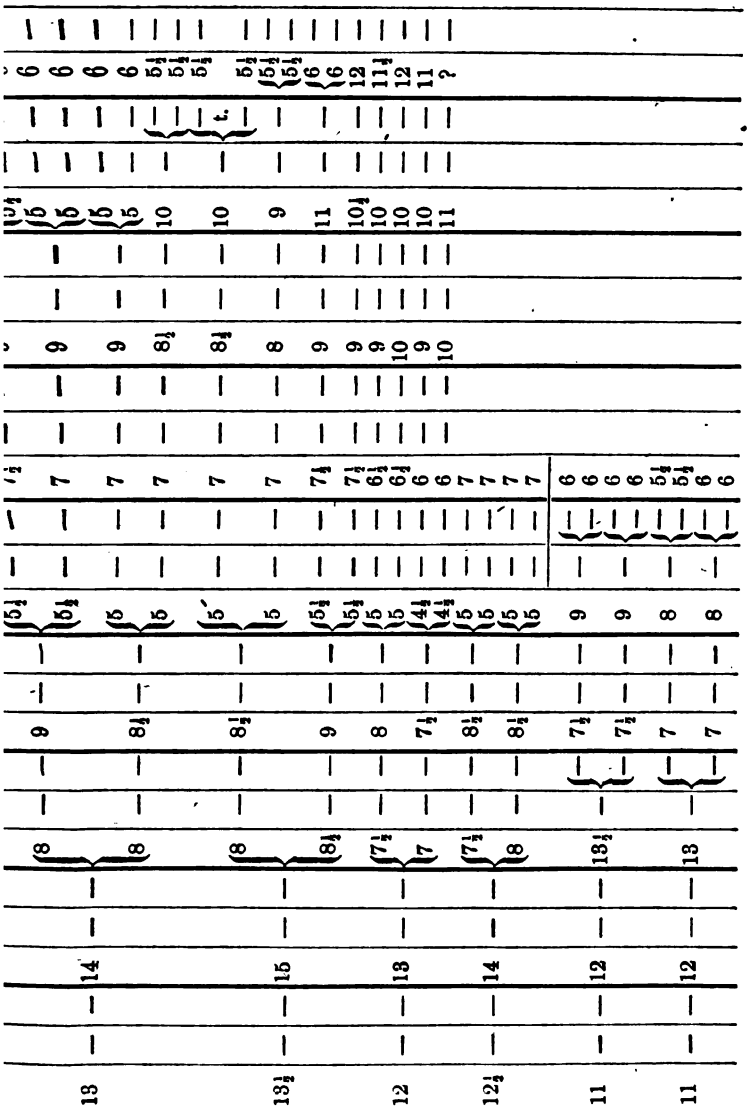




Digitized by Google

| 15. Febr. | | | 16. Febr. | | | 17. Febr. | | | 18. Febr. | | | 19. Febr. | | | 20. Febr. | | | 21. Febr. | | | 22. Febr. | | | 23. Febr. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ |
| $11\frac{1}{2}$ | — | — | $12\frac{1}{2}$ | — | — | 14 | — | — | 7 | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 6 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | t. | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | t. | 5 | — | |
| | | | | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | | | | | | | | | | | $4\frac{1}{2}$ | — | |
| $11\frac{1}{2}$ | — | — | 12 | — | — | 14 | — | — | | | | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | — | 7 | — | — | 8 | — | t. | | | |
| | | | | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 9 | — | | 6 | — | — | 7 | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | t. | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 6 | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 9 | — | t. | $5\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | |
| | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 8 | — | — | 5 | — | — | 7 | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 5 | — | — | 6 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $4\frac{1}{2}$ | — | — | 6 | — | |
| 12 | — | — | 18 | — | — | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | — | — | 6 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 7 | — | — | 9 | — | — | 5 | — | — | 6 | — | |
| | | | | | | | | | | | | 5 | — | — | | | | | | | | | | 6 | — | |
| | | | | | | $7\frac{1}{2}$ | — | — | 8 | — | — | $4\frac{1}{2}$ | — | — | $6\frac{1}{2}$ | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 10 | — | — | 6 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | — | $7\frac{1}{2}$ | — | — | $8\frac{1}{2}$ | — | — | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | — | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | $5\frac{1}{2}$ | — | |

Digitized by Google




Digitized by Google

| 15. Febr. | | | 16. Febr. | | | 17. Febr. | | | 18. Febr. | | | 19. Febr. | | | 20. Febr. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ | $8^h$ | $4^h$ | $12^h$ |
| 12 | — | — | 13 | — | — | 7½ | — | — | 8 | — | — | 5 | — | — | 7 | | |
| | | | | | | 8 | — | — | 8 | — | — | 5 | — | — | 7 | | |
| | | | | | | | | | | | | 9 | — | — | 6½ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 6 | | |
| 11 | — | — | 13 | — | — | 7 | — | — | 8 | — | — | 9 | — | — | 6½ | | |
| | | | | | | 7 | — | — | 8 | — | — | 4½ | — | — | 6½ | | |
| | | | | | | | | | | | | 4½ | — | — | 6½ | | |
| 11½ | — | — | 12 | — | — | 13½ | — | — | 8 | — | — | 9 | — | — | 6½ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 6½ | | |
| | | | | | | | | | 7½ | — | — | 9 | — | — | 6 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 6 | | |
| 11½ | — | — | 12½ | — | — | 14 | — | — | 7½ | — | — | 9 | — | — | 6 | | |
| | | | | | | | | | 8 | — | — | | | — | 6 | | |
| | | | | | | | | | | | | 9½ | — | — | 6½ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 6½ | | |
| 11½ | — | — | 12 | — | — | 13½ | — | — | 7½ | — | — | 8½ | — | t. | 6 | | |
| | | | | | | | | | 7½ | — | — | | | — | 6 | | |
| | | | | | | | | | | | | 8½ | — | — | 5½ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 5½ | | |
| 11 | — | — | 12 | — | — | 13 | — | — | 7½ | — | — | 8½ | — | — | 12 | | |
| | | | | | | | | | 7½ | — | — | 8½ | — | t. | 5½ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 5½ | | |
| 11 | — | — | 12 | — | — | 13½ | — | — | 7½ | — | — | 9 | — | — | 6 | | |
| | | | | | | | | | 7½ | — | — | 8 | — | — | 6 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 6 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 6 | | |
| 11 | — | — | 12 | — | — | 13½ | — | — | 7½ | — | — | 9 | — | t. | 6 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 6½ | | |
| | | | | | | | | | 7½ | — | — | 9 | — | t. | 6½ | | |
| 12 | — | — | 13 | — | — | 15 | — | — | 8½ | — | — | 10½ | — | — | 14 | | |
| | | | | | | | | | 8½ | — | — | 10 | — | — | 13 | | |
| 12½ | — | — | 13½ | — | — | 15 | — | — | 8 | — | — | 9½ | — | — | 13 | | |
| | | | | | | | | | 9 | — | — | 10 | — | — | 13 | | |
| 14 | — | — | 14½ | — | — | 17 | — | — | 9½ | — | — | 11 | — | — | 7½ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | — | 7½ | | |
| | | | | | | | | | 9½ | — | — | 11 | — | — | 7½ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | t. | 7½ | | |
| 13 | — | — | 14 | — | — | 19 | — | — | 9 | — | — | 11 | — | — | 14 | | |
| | | | | | | | | | 10½ | — | — | 12 | — | — | 14½ | | |
| 11½ | — | — | 13 | — | — | 16½ | — | — | 19½ | — | t | 11 | — | — | 13½ | | |
| | | | | | | | | | | | | 11½ | — | — | 14½ | | |
| 13 | — | — | 15½ | — | — | 19 | — | — | 21 | — | — | 26 | — | — | 31 | | |
| 12 | — | — | 15½ | — | — | — | — | — | 18 | — | — | 26 | — | — | 27 | | |
| 10 | — | — | 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 25 | | |

Digitized by Google

In der obersten horizontalen Reihe sind die Tage und unter ihnen die Stunden, an denen die Beobachtungen angestellt wurden, angegeben.

In der ersten verticalen Colonne sind die Längen der Zellen am Anfange des Versuchs in Ocularmicrometertheilungen ausgedrückt. Die einer jeden Zahl entsprechenden horizontalen Reihen bezeichnen die Zahl und das Wachsthum der aus jeder Zelle des Fadens entstandenen neuen Zellen. Durch das Zeichen $\{\overline{\phantom{x}}$ ist die stattgefundene Theilung, durch das Zeichen $\{\overline{t.}$ die noch zur Beobachtungszeit in Theilung begriffenen Zellen angedeutet.

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass der Faden vom 15. bis zum 20. Februar in der angegebenen Weise beobachtet wurde. Am 20. aber schnitt ich ihn in 2 Stücke; an dem einen habe ich bis zum 23. Febr. die oben beschriebenen Untersuchungen fortgesetzt; die erhaltenen Data sind in der Tabelle enthalten.

Das andere Stück aber habe ich 2 Mal täglich um 8 Uhr Morgens und 8 Uhr Abends auf Zelltheilung bis zum 7. März untersucht. Um meinen Aufsatz aber mit Tabellen nicht, zu überladen, werde ich nur die an dem zweiten Stücke erhaltenen Zellenzahlen mittheilen und nicht wie in der vorigen Tabelle, die Theilung und das Wachsen einer jeden Zelle des Fadens angeben.

Hier will ich nur noch hinzufügen, dass in Folge des raschen Wachsthums und der lebhaften Theilung der Zellen die Zahl der letzteren in kurzer Zeit so heranwuchs, dass es unmöglich wurde, den ganzen

Digitized by Google

Faden mit der gewünschten Genauigkeit zu untersuchen; um diesem Übelstande abzuhelfen, schnitt ich jedes Mal, wenn der Faden zu lang wurde, ihn in zwei Stücke, von denen ich nur eines weiter beobachtete. In der folgenden Tabelle habe ich überall angegeben, wann der Faden zerschnitten wurde, und wie gross die Zahl der zur Beobachtung nachgelassenen Zellen war. Letztere Zellenzahlen sind in Klammern eingefasst. Die über ihnen stehende Zahl giebt die Menge der in dem ganzen Faden vor seinem Zerschneiden enthaltenen Zellen an. Bei der Zusammenstellung der Resultate musste also die dem ganzen zum Versuche genommenen Faden entsprechende Zellenzahl aus den erhaltenen Data durch Rechnung gefunden werden.

Ich lasse jetzt eine Zusammenstellung der an dem Faden vor und nach seinem Zerschneiden beobachteten Zelltheilungen folgen:

Der ganze Faden enthielt vom 15. bis zum 20. Februar folgende Zellenzahlen:

| | 15. Febr. | 16. F. | 17. F. | 18. F. | 19. F. | 20. F. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morg. | 44 | 44 | 52 | 76 | 95 | 132 |
| 4 U. Abends | 44 | 44 | 54 | 77 (1 Zelle in Theil. begr.) | 95 | |
| 12 U. Nachts | 44 | 44 | 58 | 79 (2 Zellen in Theil. begr.) | 117 (2 Zellen in Theil. begr.) | |
| 8 Uhr Morg. | | 0 | 8 | 18 | 16 | 15 |
| 4 U. Abends | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | |
| 12 U. Nachts | 0 | 0 | 4 | 2 | 22 | |

Die drei letzten Zahlenreihen sind durch Subtraction der entsprechenden Zahlen der oberen Reihen

Digitized by Google

erhalten und geben die Zahl der in der Zwischenzeit zweier Beobachtungen neu gebildeten Zellen an.

Eine entsprechende Zusammenstellung der auf die ersten 25 Zellen des Fadens sich beziehenden Zellenzählungen von 15. bis zum 23. Februar giebt die nächste Tabelle:

| | 15. F. | 16. F. | 17. F. | 18. Febr. | 19. Febr. | 20. Febr. | 21. F. | 22. Febr. | 23. F. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr M. | 25 | 25 | 30 | 42 | 56 | 74 | 84 | 92 | 158 |
| 4 U. Ab. | 25 | 25 | 32 | 43 (*1* Zelle in Thl. begr.) | 56 | 74 | 84 | 94 (*1* Zelle in Thl. begr.) | 158 |
| 12 U. N. | 25 | 25 | 32 | 45 (*1* Zelle in Thl. begr.) | 64 (*4* Zellen in Thl. begr.) | 76 (*5* Zellen in Thl. begr.) | 86 | 100 (*26* Zell. in Thl. begr.) | |
| 8 Uhr M. | | 0 | 5 | 10 | 11 | 10 | 8 | 6 | 58 |
| 4 U. Ab. | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 12 U. N. | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 2 | 2 | 6 | |

*NB.* Die in den ersten 2 Tagen ausbleibende Zelltheilung habe ich an allen aus dem Aquarium in reines Newa-Wasser gebrachten Fäden beobachtet. Wodurch dieses bedingt wird, kann ich nicht angeben; meine Beobachtungen beziehen sich nur auf Fäden, die im Newa-Wasser mit Zusatz von Erde cultivirt wurden. Über die Theilung der im Aquarium-Wasser sich befindenden Zellen müssen weitere Beobachtungen entscheiden.

An dem zweiten Fadenstücke waren vom 20. Februar bis zum 7. März folgende Zellenzahlen erhalten:

Digitized by Google

## A) Beobachtete Zellenzahlen:

| | 20. Febr. | 21. F. | 22. F. | 23. F. | 24. F. | 25. F. | 26. F. | 27. F. | 28. F. | 29. F. | 1. März | 2. März | 3. März | 4. März | 5. März | 6. März | 7. März |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morg. | 58 | 64 | 66 | 110 | 115 (55) | 58 | 101 | 112 | 183 | 68 | 94 | 108 | 145 | 168 (86) | 121 | 140 | 214 |
| 8 U. Abends. | 58 | 64 | 66 (6 Zell. in Th. begr.) | 111 | 56 | 64 (9 Z. in Th. bgr.) | 103 (1 Zel. in Th. bgr.) | 112 (1 Zel. in Th. bgr.) | 185 (53) (1 Zel. in Th. bgr.) | 73 (6 Zel. in Th. bgr.) | 94 | 109 (4 Zel. in Th. bgr.) | 145 (5 Zel. in Th. bgr.) | 87 | 122 (8 Zel. in Th. bgr.) | 153 (9 Zel. in Th. bgr.) | |
| 8 Uhr Morg. | | 6 | 2 | 44 | 4 | 2 | 37 | 9 | 71 | 15 | 21 | 14 | 36 | 23 | 34 | 18 | 61 |
| 8 U. Abends. | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 2 | 0 | 2 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 13 | |

## B) Berechnete Zellenzahlen für den ganzen zum Versuch genommenen Faden:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morg. | 58 | 64 | 66 | 110 | 115 | 121 | 210 | 233 | 381 | 494 | 683 | 784 | 1052 | 1219 | 1715 | 1984 | 3032 |
| 8 U. Abends. | 58 | 64 | 66 | 111 | 117 | 133 | 214 | 233 | 385 | 530 | 683 | 791 | 1052 | 1233 | 1729 | 2168 | |
| 8 Uhr Morg. | | 6 | 2 | 44 | 4 | 4 | 77 | 19 | 148 | 109 | 153 | 101 | 261 | 167 | 482 | 255 | 864 |
| 8 U. Abends. | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 12 | 4 | 0 | 4 | 36 | 0 | 7 | 0 | 14 | 14 | 184 | |

Digitized by Google

Aus allen oben angeführten Beobachtungen lassen sich zwei Schlüsse ziehen:

1) Die Zahl der durch Theilung neu entstandenen Zellen ist (wenigstens in den ersten 7 Tagen) der Lichtmenge proportionnell, man mag Lampen- oder Tageslicht anwenden und die Zellen ununterbrochen beleuchten, oder abwechselnd ans Licht und ins Dunkel stellen.

2) Unter normalen Verhältnissen im Tageslichte ist immer eine deutlich ausgesprochene Periodicität der Zelltheilung vorhanden, indem die Zellen sich am Tage verhältnissmässig sehr selten theilen; eine lebhaftere Theilung beginnt erst am Abend und erreicht das Maximum der Intensität während der Nacht.

Durch diese Untersuchungen hat sich also die Zelltheilung nur als bestimmt vom Lichte abhängig gezeigt. Die Art und Weise aber, wie sie durch das Licht bedingt wird, habe ich erst durch folgende Versuche erwiesen:

Es wurden 5 möglichst gleiche Fäden gewählt; 4 Fäden unter das Lampenlicht gebracht und einer am Tageslichte gelassen. Von den 4 unter das Lampenlicht versetzten Fäden kamen 2 unter das concentrirte und 2 ins schwache Lampenlicht zu liegen. Alle 5 Fäden wurden täglich 8 Stunden beleuchtet (von 8 Uhr Morgens bis 4 Uhr Abends) und darauf 16 Stunden (von 4 Uhr Abends bis 8 Uhr Morgens) ins Dunkel versetzt. Die erhaltenen Resultate sind aus folgenden Tabellen zu ersehen:



Digitized by Google

## Zelltheilungen im concentrirten Lampenlichte:

### Faden A.

| | 28. Mrz. | 29. M. | 30. M. | 31. M. | 1. Apr. | 2. Apr. | 3. Apr. | 4. Apr. | 5. Apr. | 6. April. | 7. April. | 8. Apr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morgens | 38 | 53 | 87 | 149 | 280 (116) | 224 (108) | 176 | 111 | 191 | 75 | 129 (9 Zellen in Theil. begr.) | 239 |
| 4 Uhr Abends | 39 | 64 | 97 | 173 | 117 | 108 | 177 (87) | 111 | 191 (62) | 76 (9 Zellen in Theil. begr.) | 133 (5 Zellen in Theil. begr.) | 241 |
| 8 Uhr Morgens | | 14 | 23 | 52 | 107 | 107 | 68 | 24 | 80 | 13 | 53 | 106 |
| 4 Uhr Abends | 1 | 11 | 10 | 24 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 |

### Faden B.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morgens | 41 | 41 | 76 | 142 | 273 (82) | 148 | 180 (95) | 166 | 248 (63) | 107 | 179 | 291 |
| 4 Uhr Abends | 41 | 42 | 77 | 144 | 87 | 154 | 96 | 166 | 63 | 107 | 179 | 291 |
| 8 Uhr Morgens | | 0 | 34 | 65 | 129 | 61 | 26 | 70 | 77 | 44 | 72 | 112 |
| 4 Uhr Abends | 0 | 1 | 1 | 2 | 5 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Digitized by Google

## Zelltheilung im schwachen Lampenlichte:

### Faden C.

| | 28. Mrz. | 29. M. | 30. M. | 31. M. | 1. Apr. | 2. Apr. | 3. Apr. | 4. Apr. | 5. Apr. | 6. April. | 7. April. | 8. Apr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morgens | 30 | 30 | 55 | 58 | 92 | 94 | 97 | 98 (57) | 63 | 80 | 103 | 103 |
| 4 Uhr Abends | 30 | 31 | 55 | 58 | 92 | 94 | 97 | 58 | 63 | 84 (4 Zellen in Theil. begr.) | 103 | |
| 8 Uhr Morgens | | 0 | 24 | 3 | 34 | 2 | 3 | 1 | 5 | 17 | 19 | 0 |
| 4 Uhr Abends | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | |

### Faden D.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morgens | 25 | 37 | 48 | 75 | 80 | 83 | 83 | 83 | 111 (59) | 64 | 66 | 66 |
| 4 Uhr Abends | 25 | 40 | 48 | 75 | 81 | 83 | 83 | 83 | 59 | 65 (1 Zelle in Theil. begr.) | 66 | |
| 8 Uhr Morgens | | 12 | 8 | 27 | 5 | 2 | 0 | 0 | 28 | 5 | 1 | 0 |
| 4 Uhr Abends | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |



Digitized by Google

*NB.* Das schwache Lampenlicht rief nur wenige Theilungen hervor; aber auch diese wenigen Theilungen kamen hier immer zu Stande, wenn der Faden verdunkelt wurde.

Zelltheilungen im zerstreuten Tageslichte:

**Faden II.**

| | 28. Mrz. | 29. M. | 30. M. | 31. M. | 1. April. | 2. Apr. | 3. Apr. | 4. Apr. | 5. Apr. | 6. April. | 7. April. | 8. Apr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morgens | | | 56 | 56 | 103 | 186 (85) | 96 | 146 | 170 (55) | 99 | 117 | 197 |
| 4 Uhr Abends | | 56 | 56 | 60 | 103 | 85 | 96 | 146 | 55 | 99 | 117 | |
| 8 Uhr Morgens | | | 0 | 0 | 43 | 83 | 11 | 50 | 24 | 44 | 18 | 80 |
| 4 Uhr Abends | | | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Die Zelltheilung trat mit wenigen Ausnahmen in allen 5 Fäden während der Verdunkelung der Fäden auf; nichts desto weniger wird sie nicht durch die Abwesenheit des Lichts bedingt, wie ich es weiter unten zeigen werde.



Digitized by Google

Im innigsten Zusammenhange mit der Zelltheilung hat sich unter diesen Umständen die Auflösung und Neubildung der Stärkekörner in den Zellen erwiesen. Am Morgen, vor der Beleuchtung, war in den Zellen entweder gar keine, oder nur eine geringe Menge Stärke aufzufinden. Während der 8stündigen Beleuchtung füllten sich dagegen täglich alle Zellen mit Stärkekörnern, die besonders gross und zahlreich unter dem Tageslichte und dem concentrirten Lampenlichte auftraten. Während der darauf folgenden 16stündigen Verdunkelung lösten sie sich wieder auf, indem sie als Material zum Aufbau der sich streckenden Seitenwände der Zellen und in den sich theilenden der Querwand verwendet wurden. Einige Zellen gingen schon nach kürzerer Beleuchtung eine Theilung ein; ich traf nämlich öfters mehrere Zellen schon um 4 Uhr Abends in Theilung an.

Das Ausbleiben der Theilung der Zellen während der Beleuchtung erklärt sich am einfachsten dadurch, dass die Zellen den ganzen während der Beleuchtung aufgespeicherten Stärkeapparat in der darauf folgenden 16stündigen Verdunkelung verbrauchen und wegen Mangels an plastischem Material keine Zelltheilungen eingehen können, ohne vorher wieder Stärke angesammelt zu haben, was sie auch bei der nächsten Beleuchtung vollbringen, die Theilung aber erst später eingehen.

Wenn die Zelle dagegen eine grössere Quantität des plastischen Materials enthalten würde, als sie in der 16stündigen Verdunkelung zu verbrauchen im Stande ist, so würde kein Grund vorhanden sein, weshalb sie auch späterhin, also während der darauf fol-

Digitized by Google

genden Beleuchtung sich nicht theilen könnte. Auf diese Weise lassen sich die geringen Unregelmässigkeiten erklären, welche besonders an den unter dem contentrirten Lampenlichte beobachteten Fäden in den ersten 3 bis 4 Tagen hervortreten. Die während der Beleuchtung stattgefundenen Zelltheilungen sind durch das Übermass der in den Zellen vorhandenen Stärke verursacht worden, denn es wurden zu diesem Versuche von mir mit Stärke gefüllte Zellen gewählt. Andere Fäden, welche keinen Überschuss an Stärke enthielten, zeigten seit dem Beginn des Versuchs die Periodicität der Zelltheilung in ausgezeichneter Weise.

Obgleich das Vorhandensein der Stärkekörner in den Zellen eine für die Zelltheilung ganz unerlässliche Bedingung ist, so wird doch die letztere nicht durch sie allein bedingt. Denn obgleich jede sich theilende Zelle vor der Theilung mit Stärke gefüllt ist, so geben dagegen bei weitem nicht alle Stärke enthaltenden Zellen eine Theilung ein. So theilen sich zum Beispiel niemals die Endzellen des Spirogyra-Fadenstückes, als auch mehrere der ihnen angrenzenden Zellen, obwohl sie sich reichlich mit Stärke füllen und ausserordentlich in die Länge wachsen. (Siehe z. B. Taf. 2). Alle übrigen Zellen des Spirogyra-Fadens sind der Theilung unterworfen, sobald sie eine gewisse Länge, deren Grösse aber durch die Lichtintensität bedingt wird, erreichen. So habe ich z. B. an Fäden, welche im zerstreuten Tageslichte cultivirt wurden, meistens eine Theilung an Zellen beobachtet, die zwei Mal so lang als breit waren, während sie unter dem concentrirten Lampenlichte an Zellen eintrat, deren Länge erst ihrer Breite gleich kam.

Digitized by Google

Ausserdem habe ich immer beobachtet, dass die Zellen, je nachdem sie beleuchtet, oder im Dunkel gelassen wurden, das in ihnen aufgespeicherte Material auf eine ganz verschiedene Weise verwendeten. Im ersten Falle gehen sie immer Theilungen ein, im Dunkel dagegen theilen sich einige Zellen gar nicht, oder meistens nur ein Mal. Deshalb vermuthe ich, dass das Licht die Zelltheilung nicht nur durch die vorläufige Stärkebildung, sondern auch nebenbei noch eine andere Veränderung in der Zelle hervorruft, welche genauer zu ermitteln mir aber bis jetzt noch nicht gelungen ist.

NB. Überhaupt müssen die vor und während der Zelltheilung stattfindenden Veränderungen in der Zelle genauer studirt werden. Bis jetzt liegt noch keine einzige an einer und derselben Zelle ausgeführte Beobachtung vor. Obgleich ich schon in dieser Richtung gearbeitet habe, so will ich doch diesen Gegenstand ausführlich erst in der nächsten Mittheilung besprechen. Hier will ich mich mit der Angabe begnügen, dass es mir auf diese Weise gelungen ist: 1) einen innigen Zusammenhang der Auflösung des *nucleolus* und der Bildung der Querfalte (ob auch der Querwand?) zu entdecken, indem nämlich der Moment der Auflösung des *nucleolus* mit dem Erscheinen der Querfalte zusammenfällt; 2) über die Bildung der neuen Zellkerne und *nucleoli* ziemlich ins klare zu kommen.

Die abwechselnde Periodicität in dem Ansammeln und der Auflösung der Stärkekörner und der Zelltheilung führt nothwendig zur folgenden Auffassung dieser Erscheinungen: die Zelltheilung wird ebenso wie die Stärkebildung durch das Licht hervorgerufen.

Digitized by Google

Im Verhalten zum Licht bieten aber diese beiden Prozesse folgende Verschiedenheiten dar: 1) die Stärkebildung wird schon nach 30 Minuten, die Zelltheilung erst nach mehrstündiger Lichtwirkung zu Stande gebracht; 2) geht die Stärkebildung nur während der unmittelbaren Lichtwirkung vor; die Zelltheilung dagegen kann, nachdem die ihr vorausgehenden Veränderungen in der Zelle durch das Licht schon hervorgerufen sind, auch im Dunkel zu Stande kommen.

Diese Erklärung habe ich noch durch folgende Controlversuche geprüft und sie als ganz richtig gefunden:

1) Am 27. Februar um 7 Uhr Abends wurde ein am Tageslichte cultivirter Faden, an dem ich die Periodicität der Zelltheilung schon längere Zeit beobachtet hatte, in *2* Theile zerschnitten. Das eine aus *65* Zellen bestehende Stück wurde sogleich unter das concentrirte Lampenlicht gebracht und bis zum andern Morgen beleuchtet; um 7 Uhr Morgens enthielt es *105* Zellen. Das andere aus *64* Zellen bestehende Stück desselben Fadens wurde im Dunkel während dieser Zeit aufbewahrt. Um 7 Uhr Morgens wurden an ihm *101* Zellen wahrgenommen. Das Licht hatte also die Zelltheilung nicht im mindesten aufgehalten, denn die Zellen haben sich im Lichte ebenso energisch getheilt wie im Dunkel.

2) Am 4. April schnitt ich ein Stück eines im schwachen Lampenlichte cultivirten Fadens ab, an welchem aus Mangel an Licht Zelltheilungen nur sehr sparsam auftraten und setzte es der Wirkung des concentrirten Lampenlichtes aus. Sogleich begannen seine Zellen sich ebenso rasch zu theilen, wie die der beiden anderen im concentrirten Lampenlichte liegenden

Digitized by Google

Fäden, wobei die Periodicität der Theilung ebenfalls aufs klarste zum Vorschein kam. Siehe die Tabelle:

| | 4. April. | 5. April. | 6. April. |
|---|---|---|---|
| 8 Uhr Morg. | 39 | 72 | 134 |
| 4 U. Abends | 39 | 72 | |
| 8 Uhr Morg. | | 33 | 62 |
| 4 U. Abends | 0 | 0 | |

In *48* Stunden waren aus *39* Zellen *134* entstanden, während an dem im schwachen Lichte nachgelassenen Stücke in derselben Zeit aus *58* Zellen nur *80* gebildet wurden.

Das aus 134 Zellen bestehende Stück übertrug ich um 8 Uhr Morgens am 6. April ins Dunkel, wo ich es während 5 Tage liegen liess. Da dieser Faden aber schon 16 Stunden im Dunkel verweilt hatte, so war zu erwarten, dass sich an ihm alle theilungsfähigen Zellen schon getheilt haben müssten, und dass er bei weiterem Verweilen im Dunkel die Zahl seiner Zellen nicht vermehren würde; dieses ist auch wirklich geschehen; nach *5* Tagen habe ich an ihm wieder 134 Zellen gefunden.

3) Am 8. April um 4 Uhr Abends wurden von einem jeden der im concentrirten Lampenlichte cultivirten Fäden 2 Stücke abgeschnitten; zwei von ihnen wurden bis zum andern Morgen beleuchtet, die übrigen 2 ins Dunkel gestellt. Während der Nacht hatte eine lebhafte Zelltheilung an allen 4 Stücken stattgefunden. (Siehe die folgende Tabelle.) Die beleuchteten Fäden zeigten aber darin einen Unterschied von den im Dunkel gelassenen, dass sie reichlich Stärke ent-



Digitized by Google

hielten, während die letzteren sich fast ganz stärkefrei erwiesen.

| | Zellenzahl der ins Licht gebrachten Zellen: | | | Zellenzahl der ins Dunkel gebrachten Zellen: | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Faden № 1. | Faden № 2. | | Faden № 3. | Faden № 4. |
| 8. April, 4 Uhr Ab. | 103 | 129 | ..... | 95 | 156 |
| 9. April, 8 Uhr Mgs. | 200 | 261 | ..... | 138 | 245 |

Die erhaltenen Resultate stimmen also ganz mit meiner Erklärung überein.

4) Einige Fäden wurden aus dem Aquarium ins Dunkel versetzt, bis sie fast gar keine Stärkekörner mehr enthielten. Dann brachte ich sie unter das concentrirte Lampenlicht für die Nacht und lies sie am Tage im Dunkel. Auf diese Weise gelang es mir, die Zelltheilung auf die Tagesstunden zu verlegen. Dieses Resultat war mir desto erwünschter, da ich einerseits genaue Studien über die Zelltheilung während des ganzen Tages machen konnte und noch ausserdem die Theilung der Spirogyra-Zellen bei der Vorlesung zu demonstriren im Stande war, was bis jetzt ganz unmöglich schien, da die ersten Stadien der Theilung, wie schon A. Braun bemerkte, in der Nacht oder in den frühesten Morgenstunden gewöhnlich stattfinden.

5) Endlich habe ich bei der Untersuchung der Wirkung des farbigen Lichts ganz analoge Resultate erhalten. Es wurden mittelst gelbem (durch eine Lösung von saurem chromsauren Kali hindurchgelassenen) und blauem (durch eine Lösung von Kupferoxyd in Ammoniak durchgegangenen) Licht 4 Spirogyra-Fäden täglich 8 Stunden beleuchtet und 16 Stunden im

Digitized by Google

Dunkel gelassen. In ein jedes Licht kamen ein mit Stärke gefüllter und ein stärkefreier Faden zu liegen. Es wurden an ihnen folgende Zelltheilungen beobachtet:

| | Im gelben Lichte: | | | Im blauen Lichte: | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Faden ohne Stärke | Faden mit Stärke | | Faden ohne Stärke | Faden mit Stärke |
| *9.* April, 8 U. Mrg. | 117 | 130 | ..... | 127 | 136 |
| 4 U. Abs. | 117 | 164 | ..... | 127 | 146 |
| *10.* April, 8 U. Mrg. | 141 | 233 | ..... | 127 | 173 |
| 4 U. Abs. | 141 | 233 | ..... | 127 | 173 |
| *9.* April, 8 U. Mrg. | | | | | |
| 4 U. Abs. | 0 | 84 | ..... | 0 | 10 |
| *10.* April, 8 U. Mrg. | 84 | 69 | ..... | 0 | 27 |
| 4 U. Abs. | 0 | 0 | ..... | 0 | 0 |

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass ein jeder dieser Fäden sich in Hinsicht der Zelltheilung verschieden verhielt und zwar in einer Weise, die sich nach der von mir aufgestellten Ansicht voraussehen liess. Unter dem gelben Lichte, dessen Strahlen die Stärkebildung hervorrufen, trat in den beiden Fäden auch die Zelltheilung ein, mit dem Unterschiede aber, dass in dem mit Stärke gefüllten Faden die Zelltheilung schon während der Beleuchtung stattfand, dagegen in dem anderen die Zellen sich während der Beleuchtung mit Stärke füllten und erst nach *4* Uhr Abends, als sie verdunkelt wurden, sich theilten. Im blauen Lichte dagegen trat die Zelltheilung nur in dem mit Stärke gefüllten Faden ein; im anderen kam keine einzige Theilung zu Stande.

Zum Schluss will ich alle erhaltenen Resultate kurz zusammenfassen:

Digitized by Google

1) Die Zelltheilung der Spirogyra wird nicht durch das Licht aufgehalten, wie man es bis jetzt vermuthete, sondern im Gegentheil durch dasselbe befördert.

2) Die Zelltheilung der Spirogyra hat sich in eben solchem Grade vom Licht abhängig erwiesen wie die Stärkebildung. Ihr Verhältniss zum Licht ist aber von dem der Stärkebildung in Folgendem verschieden: Die Stärkebildung wird schon nach sehr kurzer Zeit (etwa 30 Minuten) durch das Licht eingeleitet und erfordert eine unmittelbare Lichtwirkung; die Stärke bildet sich nur während der Beleuchtung; in der Abwesenheit des Lichts hört ihre Bildung sogleich auf. Die Zelltheilung dagegen wird erst nach mehrstündiger Lichtwirkung hervorgerufen; sie tritt dann in den Zellen ein, mögen diese noch längere Zeit beleuchtet, oder ins Dunkel versetzt werden.

3) Der Zelltheilung geht immer die Stärkebildung in den Zellen voraus. Die Zelltheilung wird aber nicht ausschlieslich durch Letzteres bedingt. Es müssen gewiss durch das Licht vor jeder Zelltheilung noch andere Veränderungen in der Zelle hervorgebracht werden, die ich jetzt aber noch nicht im Stande bin genauer zu definiren; diese Vermuthung gründet sich darauf, dass der Verbrauch der Stärke ein ganz anderer ist, je nachdem die Zelle im Dunkel oder am Licht sich befindet. Im Dunkel geht in der mit Stärke gefüllten Zelle gar keine, oder meistens nur eine einmalige Theilung vor. Die ganze übrige Masse der in der Zelle vorhandenen Stärke, sie mag noch so bedeutend sein, wird zum Aufbau der Seitenwände der Zelle verwendet. Es findet weiter keine Zelltheilung, sondern nur ein Längewachsthum der Zellen statt.

Digitized by Google

Die Zellen werden 3 bis 4 Mal so lang als breit. Im Licht dagegen verhalten sich die Zellen anders; ungeachtet des viel rascheren Wachsens des Fadens werden sie durch die Theilung auf desto kürzere Zellen reducirt, je stärker die Beleuchtung ist. So habe ich an den im zerstreuten Tageslichte cultivirten Fäden meistens doppelt so lange als breite Zellen sich theilen gesehen; unter dem concentrirten Lampenlichte dagegen meistens schon solche, deren Länge erst ihrer Breite gleich war.

4) Es ist mir gelungen, bei 8stündiger Beleuchtung sowohl mittelst des Tages- als des Lampenlichts und einem 16stündigem Verweilen im Dunkel eine äusserst klar ausgesprochene Periodicität in der Stärkebildung und Auflösung als auch in der Zelltheilung nachzuweisen. Wie sich diese Prozesse bei unterbrochener Beleuchtung gestalten, bleibt noch zu untersuchen.

5) Die Zelltheilung wird nur durch die minder brechbaren Strahlen des Spectrums bedingt.

6) Die Zelltheilung der Spirogyra kann auf die Tagesstunden verlegt werden; solche Fäden bieten ein reiches Material, um die Theilung Schritt für Schritt zu verfolgen, als auch um die Zelltheilung während der Vorlesung zu demonstriren.

(Aus dem Bulletin, T. XIII, pag. 60 — 81.)

Digitized by Google

$\frac{16}{28}$ April 1868.

**Über Adanson's Crocodile noir. Entgegnung auf Dr. J. E. Gray's gleichnamige Notiz, von Dr. A. Strauch.**

In meiner «Synopsis der gegenwärtig lebenden *Crocodiliden*» habe ich auf p. 38 gesucht nachzuweisen, dass Adanson's «*Crocodile noir*» als *Crocodilus cataphractus* Cuv. gedeutet werden muss, so wie dass Dr. Gray's Ansicht, der diese Art für *Crocodilus frontatus* Murr. erklärt, auf einem Irrthume beruht, und bin zugleich bemüht gewesen, die von mir vertretene Ansicht durch Prüfung und Beurtheilung sowohl der Angaben in Adanson's Histoire naturelle du Sénégal, als auch der Mittheilungen, die G. Cuvier über die von Adanson eigenhändig bezeichneten Krokodil-Exemplare der Sammlung im Jardin des Plantes veröffentlicht hat, gehörig zu motiviren.

Meine Bemühungen haben aber leider wenig gefruchtet, denn trotz aller Auseinandersetzungen beharrt Dr. Gray, wie ich aus seinem neuerdings veröffentlichten Artikel ersehe, dennoch auf seiner früheren Ansicht und erklärt die meinige selbstverständlich für falsch, ohne dabei aber die Beweise für die Richtigkeit der seinigen beizubringen.

Digitized by Google

Obwohl es nun im Grunde genommen völlig gleichgültig ist, zu welcher Krokodilspecies man Adanson's «*Crocodile noir*», eine im Reiseberichte nur ganz beiläufig erwähnte, nicht aber kenntlich beschriebene Art rechnet, so sehe ich mich doch genöthigt, nochmals auf die Frage über die Deutung dieses Thieres zurückzukommen, und zwar theils um den Vorwurf, den Dr. Gray mir macht, zurückzuweisen, theils aber auch desshalb, weil die Entscheidung dieser Frage, wie ich weiter unten zeigen werde, für die geographische Verbreitung des *Crocodilus frontatus* Murr. von Wichtigkeit ist.

In einer sehr kurzen und sehr absprechenden Kritik meiner oben citirten Abhandlung, die Gray unter dem Titel «Adanson's Black Crocodile» in den Annals and Magazine of Natural History 4th series I p. 75 veröffentlicht hat, äussert er sich in Bezug auf die in Rede stehende Frage wörtlich wie folgt: «Dr. Alexander Strauch asserts that Adanson's «*Crocodile noir*» is not *Crocodilus frontatus*, but *C. cataphractus*. Adanson mentions three crocodilians occurring in Senegal — an olive and a black crocodile, and a false gavial. There are constantly received from the Gambia and various parts of the west coast of Africa only three species of crocodilians, viz.: 1) *Crocodilus vulgaris*, which is olive; 2) *C. frontatus*, which is black, and is known, on the coast, by the name of the Black Crocodile, or Black Alligator; and 3) a gavial-like crocodile (*C. cataphractus*, Cuv.). If the «*Crocodile noir*» is not *C. frontatus*, then Adanson, one of the most intellectual and advanced naturalists of the last century, must have entirely overlooked the latter, and

Digitized by Google

have given the name of the black crocodile and the false gavial to *C. cataphractus*, which is more like a gavial than a crocodile.»

Was zunächst die Angabe, dass Adanson drei verschiedene Krokodilarten im Senegal beobachtet hat, anbetrifft, so hat Dr. Gray dieselbe entschieden nicht aus Adanson's Histoire naturelle du Sénégal geschöpft, denn in diesem Werke geschieht, wie ich schon früher zu bemerken Gelegenheit hatte, nur zweier Arten Erwähnung. Adanson's Histoire naturelle du Sénégal enthält bekanntlich nur die Naturgeschichte der Mollusken des von ihm bereisten Gebietes, welcher ein kurzer Reisebericht unter dem Titel «Voyage au Sénégal» vorausgeschickt ist; in diesem Reiseberichte, der im Ganzen nur 190 Seiten stark und in Form eines Tagebuchs abgefasst ist, wird der Krokodile überhaupt nur an fünf Stellen, nämlich auf p. 70, 73, 143, 146 und 148 gedacht; von diesen fünf Stellen haben aber nur die beiden ersten für die zu entscheidende Frage Werth, die drei folgenden dagegen sind zu allgemein gehalten und lassen sich daher nicht verwerthen, denn auf p. 143 ist nur gesagt, dass im Marigot de Kantaï sich ein halbes Dutzend Krokodile sonnten, auf p. 146 ist von im Sande verscharrten Krokodileiern die Rede, und auf p. 148 wird eine Krokodiljagd beschrieben. Des besseren Verständnisses wegen lasse ich die beiden betreffenden Stellen aus Adanson's Tagebuch hier in extenso folgen; auf p. 70 heisst es: «Un peu au-dessus de l'escale aux Maringoins, je commençai à voir des crocodiles: quand je dis que je commençai à en voir, j'entends par centaines; car vers l'isle du Sénégal on en trouve bien quelques-uns. Mais il semble

Digitized by Google

que cet endroit soit leur rendez-vous, et même des plus gros: j'y en ai vû qui avoient depuis quinze jusqu'à dix-huit pieds de longueur, et j'ignore qu'il en existe de plus grands. Il y en avoit plus de deux cens qui paroissoient en même tems au-dessus de l'eau, lorsque le bateau passa dans ces quartiers. Ils eurent peur et plongèrent aussi-tôt; mais ils reparurent bientôt après pour reprendre haleine; car ces animaux ne peuvent demeurer que quelques minutes sous l'eau sans respirer. Lorsqu'ils surnagent, il n'y a que la partie supérieure de leur tête et une petite partie du dos qui s'élève au-dessus de l'eau: il ne ressemblent alors à rien moins qu'à des animaux vivans: on les prendroit pour des troncs d'arbres flottans. Dans cette attitude qui leur laisse l'usage des yeux, ils voient tout ce qui se passe sur l'un et l'autre bord du fleuve, et dès qu'ils apperçoivent quelque animal qui vient pour y boire, ils plongent, vont promptement à lui en nageant entre deux eaux, l'attrapent par les jambes, et l'entraînent en pleine eau pour le dévorer après l'avoir noyé.» Die andere Stelle, p. 73, lautet: «On voit dans ces mêmes quartiers (village de Gandor) avec le cheval marin, une seconde espèce de crocodile, qui ne cède point à l'autre pour la grosseur. On le distingue par sa couleur noire, et par ses mâchoires qui sont beaucoup plus allongées. Il est encore plus carnassier: on le dit même fort avide de chair humaine.»

Aus den beiden citirten Stellen ergiebt sich nun auf das Entschiedenste, dass Adanson im Senegal nicht, wie Dr. Gray behauptet, drei, sondern nur zwei Krokodilarten beobachtet hat, und ferner, dass die zuletzt genannte, bei Gandor vorkommende Art, die als schwarz



Digitized by Google

bezeichnet wird und folglich dem «*Crocodile noir*» entspricht, eine längere und somit auch schmälere Schnauze gehabt hat, als die zuerst gesehene. Um aber überhaupt ein Urtheil über das «*Crocodile noir*» fällen zu können, muss vor Allem eruirt werden, welche Krokodilspecies Adanson oberhalb der Escale aux Maringoins gesehen hat, und obwohl diese Aufgabe wegen Mangels aller Anhaltspunkte im Adanson'schen Reiseberichte nicht ganz einfach ist, so haben sich doch alle Forscher, Dr. Gray mit einbegriffen, dahin geeinigt, den *Crocodilus vulgaris* Cuv. dafür zu nehmen, und zwar vorherrschend desshalb, weil Cuvier in der Sammlung des Jardin des Plantes ein Exemplar der genannten Art, mit der eigenhändig von Adanson geschriebenen Etiquette «*Crocodile vert du Niger*» versehen, aufgefunden hat. Da nun *Crocodilus vulgaris* Cuv., wie sich im Laufe der Zeit herausgestellt hat, im Senegal wirklich sehr häufig vorkommt, so liegt kein Grund vor, an der Richtigkeit obiger Deutung zu zweifeln, obwohl die Adanson'sche Etiquette allein, wie ich weiter unten zeigen werde, noch wenig entscheidend gewesen wäre.

Nachdem es also feststeht, dass das erste Krokodil Adanson's der *Crocodilus vulgaris* Cuv. ist, lässt sich schon mit einiger Sicherheit ein Schluss über die Natur seines zweiten Krokodils ziehen. Der berühmte Reisende sagt ausdrücklich, dass das Krokodil von Gandor sich von dem früher gesehenen «par sa couleur noire et par ses mâchoires qui sont beaucoup plus allongées» unterscheidet, folglich muss er eine lang- und schmalschnauzige Art vor Augen gehabt haben, und da von den drei bisher aus Afrika bekannten *Cro-*

Digitized by Google

*codiliden*, dem *Cr. frontatus* Murr., dem *Cr. vulgaris* Cuv. und dem *Cr. cataphractus* Cuv., die erstgenannte Art eine entschieden kürzere, die letztgenannte dagegen eine sehr viel längere Schnauze als *Cr. vulgaris* Cuv. besitzt, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass als «*Crocodile noir*» nur *Cr. cataphractus* Cuv. aufgefasst werden kann, ein Schluss, der noch dadurch besonders unterstützt wird, dass *Cr. cataphractus* Cuv., wie man gegenwärtig ganz sicher weiss, im Senegal vorkommt.

Dr. Gray's Ansicht beruht somit ohne Widerrede auf einem Irrthum, denn *Cr. frontatus* Murr. kann aus zwei sehr triftigen Gründen nicht mit Adanson's «*Crocodile noir*» identificirt werden; erstens besitzt derselbe, wie schon bemerkt, eine entschieden kürzere Schnauze als *Cr. vulgaris* Cuv., — bei *Cr. frontatus* Murr. ist die Schnauze (der vor den Augenhöhlen gelegene Theil des Kopfes) nur unbedeutend länger als der Rest des Kopfes, bei *Cr. vulgaris* Cuv. dagegen doppelt so lang und selbst noch länger, — und zweitens kommt er, wie ich mich nach sorgfältiger Prüfung aller über die geographische Verbreitung dieses Thieres vorhandenen Daten überzeugt habe, im Senegal gar nicht vor. Letztere Behauptung könnte vielleicht noch zweifelhaft erscheinen, da Dr. Gray ausdrücklich angiebt, dass aus dem Gambia und aus verschiedenen Theilen West-Afrika's stets drei Arten von Krokodilen (die drei oben genannten) nach Europa gebracht werden, dennoch muss ich auf meinem Ausspruche bestehen und will versuchen, die Gründe, die mich dazu nöthigen, näher auseinanderzusetzen. Im Jahre 1862, als Dr. Gray seine «Synopsis of the Species of Crocodi-

Digitized by Google

les»[1]) veröffentlichte, besass das British Museum keine Exemplare des *Cr. frontatus* Murr. aus Senegambien, denn Dr. Gray fügt, nachdem er unter den Synonymen seiner *Halcrosia frontata*[2]) das «*Crocodile noir*» citirt hat, dem Fundorte Senegal den Namen Adanson's in Parenthesen bei, deutet folglich dadurch an, dass er diesen Fundort nur auf Adanson's Autorität aufführt. Wären ferner dem genannten Museum später, nach 1862, Exemplare dieses Krokodils aus Senegambien zugekommen, so hätte Dr. Gray sicherlich nicht ermangelt, dieser Thatsache in seinem neuesten, gegen mich gerichteten Artikel direkt zu gedenken und speciell anzugeben, von wem namentlich diese Stücke erbeutet worden sind, so aber, da er sich auf die oben citirte, ganz allgemeine und durch nichts verbürgte Angabe beschränkt, muss ich annehmen, dass ihm auch gegenwärtig noch kein *Cr. frontatus* Murr. aus dem Senegal, oder, was auf dasselbe herauskommt, aus dem Gambia vorliegt. Endlich bedient sich Dr. Gray in seinem Artikel eines Arguments, das ganz entschieden nicht für, sondern gegen seine Ansicht spricht: er behauptet nämlich, dass ein so ausgezeichneter Naturforscher, wie Adanson, unmöglich ein im Senegal vorkommendes Krokodil übersehen haben könne, worin ich ihm vollständig beistimme, da es in der That nicht glaublich ist, dass einem Zoologen ein Thier von solchen Dimensionen wie ein Krokodil, das dazu noch stets in grosser Individuenzahl beisammen lebt, entgangen sein sollte; nun theilt aber Adanson in seinem Tagebuche, das ohne Zweifel gleich nach

1) Ann. and Mag. Nat. hist. 3 ser. X p. 265—274.
2) l. c. p. 273.

Digitized by Google

empfangenem Eindrucke aufgezeichnet ist, mit, dass er in dem von ihm bereisten Gebiete nur zwei verschiedene Krokodilarten beobachtet habe, den *Cr. vulgaris* Cuv. und den *Cr. cataphractus* Cuv., und liefert folglich einen direkten Beweis für das Nichtvorhandensein des *Cr. frontatus* Murr. im Senegal.

Nach dem bisher Gesagten sehe ich keinen Grund, meine Ansicht über die geographische Verbreitung des *Cr. frontatus* Murr. zu modificiren und behaupte nach wie vor, dass diese Art auf das äquatoriale West-Afrika beschränkt ist und, soweit aus den bisher veröffentlichten Daten geschlossen werden kann, nordwärts den 7° n. Br. nicht überschreitet.

Dr. Gray's Behauptung, dass Adanson die Benennungen «*Crocodile noir*» und «*Gavial du Sénégal*» unmöglich auf ein und dieselbe Art, den *Cr. cataphractus* Cuv., bezogen haben könne, nöthigt mich nochmals auf die von Adanson etiquettirten Exemplare in der Pariser Sammlung eines Näheren einzugehen; diese Exemplare sind in doppelter Hinsicht von Wichtigkeit, einerseits nämlich sind gerade sie es gewesen, die Dr. Gray zu der von ihm vertretenen, irrigen Ansicht verleitet haben, und andererseits zeigen diese Stücke, deren freilich drei existiren oder wenigstens existirt haben, dass Adanson, dessen Ruhm ich übrigens nicht im Entferntesten schmälern will und dem ich gern das Epitheton «one of the most intellectual and advanced naturalists of the last century» lasse, in Hinsicht auf die Krokodilarten genau dieselben confusen Begriffe gehabt hat, die vor dem Erscheinen der Cuvier'schen Arbeit überall gang und gäbe waren.

Cuvier, der in seinem classischen Aufsatze «Sur

Digitized by Google

les différentes espèces des Crocodiles vivans et sur leurs caractères distinctifs»[3]) bekanntlich den Grund zu einer wissenschaftlichen Unterscheidung der verschiedenen *Crocodiliden*-Arten gelegt hat, theilt darin unter Anderem auch mit, dass er unter den *Crocodiliden* der Pariser Sammlung drei Exemplare gefunden habe, die von Adanson eigenhändig als «*Crocodile vert du Niger*»[4]), als «*Crocodile noir du Niger*»[5]) und als «*Gavial du Sénégal*»[6]) etiquettirt waren, und macht zugleich darauf aufmerksam, dass diese Dreizahl mit den Angaben des Adanson'schen Reiseberichts, wo ausdrücklich nur von zwei Arten gesprochen wird, im Widerspruche steht. Auf den ersten Blick scheint dieser Widerspruch allerdings schwer erklärt werden zu können, wenn man aber erst das Nähere über die wahre Natur des «*Crocodile noir*» und des «*Gavial du Sénégal*» erfahren hat, tritt es unzweifelhaft zu Tage, dass beide Stücke trotz der eigenhändigen Adanson'schen Etiquetten gar nicht zur Ausbeute dieses Reisenden gehört haben können, sondern von ihm im Museum vorgefunden und wegen ihrer vermeintlichen Identität mit der im Senegal beobachteten zweiten Art ein Mal als «*Crocodile noir*», das andere Mal als «*Gavial du Sénégal*» bestimmt worden sind. Dass beide Namen nur auf ein und dieselbe Art, das Krokodil von Gandor, bezogen werden können, geht schon aus dem Umstande hervor, dass Adanson im Senegal überhaupt nur zwei Arten beobachtet hat, von denen

3) Annales du Muséum d'histoire naturelle X p. 8—66.
4) l. c. p. 43.
5) l. c. p. 39.
6) l. c. p. 54.

Digitized by Google

die eine das «*Crocodile vert*» ist, während die andere, die als schwarz beschrieben und deren Schnauze als sehr verlängert angegeben wird, sowohl mit dem Namen «*Crocodile noir*», als auch mit dem Namen «*Gavial du Sénégal*» gleich passend bezeichnet werden kann.

Sehen wir nun zu, was Cuvier und die Verfasser der Erpétologie générale, welche die von Adanson etiquettirten Exemplare gleichfalls untersucht haben, über die Natur derselben berichten.

Das erste dieser drei Stücke, das den Namen «*Crocodile vert du Niger*» trug, hat Cuvier für ein Exemplar seines *Crocodilus vulgaris* erklärt, und diese Bestimmung ist, wie bereits bemerkt, sowohl von Duméril und Bibron, als auch von allen übrigen Herpetologen für richtig anerkannt worden.

Das zweite Stück mit der Bezeichnung «*Crocodile noir du Niger*» ist, wie Cuvier und nach ihm die Verfasser der Erpétologie générale[7]) mit Entschiedenheit angeben, ein *Alligator trigonatus* Schneid., stammt also aus der neuen Welt und kann daher unmöglich von Adanson im Senegal gefangen worden sein. Cuvier, dem ein sehr wichtiges Moment, das Vaterland des *Alligator trigonatus* Schneid., der zweiten Varietät seines *Caïman à paupières osseuses*, noch unbekannt war, bezweifelt dennoch die Identität des als «*Crocodile noir*» bezeichneten Exemplars mit Adanson's Krokodil von Gandor, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil dasselbe eine entschieden kürzere Schnauze besitzt, als das «*Crocodile vert*» Adanson's, während doch im Reisebericht ausdrücklich angegeben ist, dass

7) Duméril et Bibron, Erpétol. génér. III, p. 74.

Digitized by Google

das schwarze Krokodil sich durch eine längere Schnauze auszeichnet; es erscheint daher Cuvier's Folgerung, dass nämlich Adanson sich beim Etiquettiren dieses Stückes versehen habe, vollkommen gerechtfertigt, zumal gegenwärtig, wo es Niemanden mehr einfällt, daran zu zweifeln, dass *Alligator trigonatus* Schneid. in seinem Vorkommen, eben so wie alle übrigen Alligatoren, ausschliesslich auf Amerika beschränkt ist. Dr. Gray[8]) ist anderer Ansicht; er acceptirt Cuvier's Deutung nicht, sondern erklärt das als «*Crocodile noir*» bezeichnete Exemplar für *Crocodilus frontatus* Murr. und fügt hinzu: «Cuvier evidently confounded this species (*Halcrosia frontata* Gray, *Crocodilus frontatus* Murr.) with the *Alligator palpebrosus* of South America; and it is still confounded with that species by the French naturalists, for we have a skeleton lately sent from the French Museum under that name», behauptet also mit anderen Worten, dass Cuvier, dem man die Entdekkung des einzigen wesentlichen Unterscheidungsmerkmals zwischen Krokodilen und Alligatoren verdankt, nicht im Stande gewesen ist, ein Krokodil von einem Alligator zu unterscheiden! Eine derartige Behauptung bedarf wohl kaum einer Widerlegung, zumal sie, wie ich schon anderweitig gezeigt, jeglichen Beweises entbehrt.

Das dritte Stück endlich, den «*Gavial du Sénégal*», hielt Cuvier selbst für ein Exemplar des von Adanson bei Gandor beobachteten Krokodils und beschrieb es unter der Benennung *Crocodilus biscutatus*[9]) als selbstständige Species, machte jedoch zugleich darauf

8) Ann. and Mag. Nat. hist. 3 ser. X, p. 273.
9) Annales du Muséum d'histoire naturelle X, p. 53.

Digitized by Google

aufmerksam, dass es in der Bildung des Dorsalpanzers genau mit dem *Crocodile de St. Domingue* (*Crocodilus acutus* Cuv.) übereinstimmt und sich von demselben nur durch die Beschaffenheit der Nuchal- und Cervicalpholidosis unterscheidet. Nun haben aber später die Verfasser der Erpétologie générale [10]) mitgetheilt, dass sie sich nach Untersuchung von gegen zwanzig Exemplaren des *Cr. acutus* Cuv. von der Veränderlichkeit in der Zahl der Nacken- und Halsschilder bei dieser Art überzeugt, und dass sie namentlich unter 11 oder 12 Exemplaren dieses Krokodils, welche dem Pariser Museum durch Hrn. Ricord aus St. Domingo zugeschickt worden sind, alle Übergänge von der normalen Form, die 4 Nuchalia und 6 Cervicalia besitzt, zu der von Cuvier als *Cr. biscutatus* beschriebenen anomalen Form mit nur 2 Nuchal- und eben so vielen Cervicalschildern gefunden haben. Nach dieser Mittheilung unterliegt es keinem Zweifel mehr, dass Cuvier's *Cr. biscutatus*, dessen einziges diagnostisches Merkmal, die geringe Zahl von Nuchal- und Cervicalschildern, für unwesentlich erkannt worden ist, als Species eingezogen und mit *Cr. acutus* Cuv. vereinigt werden muss, und dass folglich Adanson's «*Gavial du Sénégal*», auf welchen eben Cuvier seinen *Cr. biscutatus* begründet hat, nicht aus dem Senegal, sondern ganz entschieden aus irgend einer Gegend von Tropisch-Amerika stammt. Dr. Gray ist auch hier anderer Meinung; während er in seiner Synopsis of the Species of Crocodiles sowohl das «*Crocodile noir*», als auch den «*Gavial du Sénégal*» Adanson's auf *Cr.*

10) Duméril et Bibron, Erpétol. génér. III, p. 125.



Digitized by Google

*frontatus* Murr. beziehen zu müssen glaubte[11]), hat er später seine Ansicht geändert und erklärt gegenwärtig den «*Gavial du Sénégal*» für *Cr. cataphractus* Cuv., ohne dabei zu bedenken, dass dieses von Adanson etiquettirte Stück, das nur aus Cuvier's Beschreibung bekannt ist, eben dieser Beschreibung zufolge auch nicht ein einziges der für *Cr. cataphractus* Cuv. charakteristischen Merkmale besitzt.

Ich kann daher dieser neuen Anschauungsweise Dr. Gray's eben so wenig beistimmen, wie der früher von ihm ausgesprochenen, beide sind ganz entschieden falsch und lassen sich nur dadurch erklären, dass Dr. Gray die Angaben des Adanson'schen Reiseberichtes und die Bestimmungen dieses Reisenden im Pariser Museum durcheinanderwirft, während sie doch durchaus von einander geschieden werden müssen; beide stimmen nämlich in der Hauptsache, in der Zahl der Arten, nicht mit einander überein, denn im Reiseberichte wird ausdrücklich nur zweier Arten gedacht, im Museum dagegen fanden sich deren drei vor. Neuerdings hat Dr. Gray den Reisebericht, der für die hier behandelte Frage doch die einzige authentische Quelle abgeben kann, ganz bei Seite geworfen und seine Ansichten ausschliesslich auf die von Adanson bestimmten Exemplare der Pariser Sammlung basirt, während meiner Meinung nach das umgekehrte Verfahren das allein richtige gewesen wäre. Adanson's Reisebericht verdient alles Vertrauen, er ist augenscheinlich an Ort und Stelle, d. h. während der Reise selbst abgefasst und enthält somit durchaus zuverlässige Nach-

11) Ann. and Mag. Nat. hist. 3 ser. X, p. 273.

Digitized by Google

richten; Adanson's Bestimmungen der *Crocodiliden* im Pariser Museum dagegen datiren ohne Zweifel aus viel späterer Zeit, und es lässt sich nach der vorhergehenden Auseinandersetzung wohl mit Bestimmtheit annehmen, dass der berühmte Reisende, wie schon Cuvier[12]) bemerkt, sein «*Crocodile noir*» im Laufe der Zeit vergessen und mit anderen Arten verwechselt habe, «lorsque ses études générales lui eurent fait perdre de vue les objets particuliers du voyage qui avoit occupé les premières années de sa jeunesse.»

Den Schluss von Dr. Gray's Aufsatze «Adanson's Black Crocodile», worin er meiner Abhandlung über die *Crocodiliden* allen wissenschaftlichen Werth abspricht, übergehe ich, da er nicht zur Sache gehört, selbstverständlich mit Stillschweigen.

12) Annales du Muséum d'histoire naturelle X, p. 54.

(Aus dem Bulletin, T. XIII, p. 51 — 60.)

Digitized by Google

$\frac{14}{26}$ Mai 1868.

## Über Eichwald's Tomyris oxiana, eine Giftschlange aus der Familie der Elapiden, von Dr. Strauch.

Prof. Eichwald hat im dritten Bande seiner Zoologia specialis auf p. 171 eine der Brillenschlange (*Naja tripudians* Merr.) nahe verwandte Giftschlange, die er am Ost-Ufer des kaspischen Meeres, in der Nähe der früheren Einmündungsstelle des Oxus in den Balchanbusen gefangen, kurz diagnosticirt und dieselbe zu Ehren der Massageten-Königin Tomyris, der Besiegerin des Cyrus, mit dem Namen *Tomyris oxiana* belegt. Zehn Jahre später veröffentlichte er in seiner Fauna caspio-caucasia p. 130 eine zweite Beschreibung dieser Art und fügte derselben auch eine Abbildung (tab. XX) hinzu, doch ist leider diese neue Beschreibung nur wenig vollständiger als die ursprüngliche Diagnose und die Abbildung trägt wegen Mangels der nöthigen Detailzeichnungen auch im Ganzen wenig zur näheren Kenntniss der fraglichen Schlange bei. Diesen Umständen ist es auch wohl beizumessen, dass *Tomyris oxiana* Eichw. vollkommen in Vergessenheit gerathen und von keinem der zahlreichen Autoren, die über Ophiologie geschrieben haben, berück-

Digitized by Google

sichtigt worden ist, und doch ist diese Art unter allen den vielen von Prof. Eichwald als neu beschriebenen Schlangenarten gerade die einzige, die wirklich neu ist; ich glaube daher, dass eine detaillirte Beschreibung des Originalexemplars der *Tomyris oxiana* Eichw., das ich zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe, den Ophiologen nicht ganz unwillkommen sein wird.

Was zuerst die Gattung *Tomyris* anbetrifft, so lässt sie sich in keinem Falle aufrecht erhalten, sondern muss mit *Naja* vereinigt werden, da die Merkmale, auf welche hin Eichwald sie begründet hat, theils gar keinen, theils nur specifischen Werth haben und daher zur Aufstellung einer besonderen Gattung durchaus nicht genügen. Das hauptsächlichste generische Merkmal, wenigstens dasjenige, welches Eichwald am meisten betont, glaubt er in der Beschilderung der Unterseite des Kopfes gefunden zu haben. Bei *Tomyris* sind nämlich die Inframaxillarschilder des 2ten Paares, die an Grösse eben so wie bei *Naja* denen des ersten Paares nachstehen, sehr nahe an einander gerückt und nur in ihrer hinteren Hälfte durch eine dazwischen geschobene unpaare Schuppe von einander getrennt. Bei *Naja* dagegen finden sich nach Eichwald in dem Zwischenraume zwischen diesen beiden hinteren Inframaxillarschildern stets drei Schuppen, die «in triangulo disposita» sind, d. h. in zwei auf einander folgenden Querreihen stehen, von denen die vordere eine, die hintere dagegen zwei Schuppen oder Schildchen enthält. Diese für *Naja* als charakteristisch angegebene Anordnung finde ich auch an allen 7 mir vorliegenden Exemplaren der *Naja haje* L. und

Digitized by Google

eben so scheint dieselbe auch, so weit ich nach einer Abbildung[1]) urtheilen kann, der *Naja nigricollis* Reinh. eigenthümlich zu sein, *Naja tripudians* Merr. dagegen variirt in dieser Hinsicht sehr auffallend. Abgesehen von dem in Schlegel's Essai sur la physionomie des Serpens pl. XVII f. 3 abgebildeten Exemplar, das eine anomale Kehlbeschilderung besitzt, und bei welchem nicht einmal die Inframaxillarschilder des 2ten Paares, geschweige denn die dazwischen geschobenen Schuppen deutlich zu erkennen sind, zeigen einzelne Exemplare der echten Brillenschlange, wie namentlich das von Russel in seinem Account of Indian Serpents I pl. VI f. 2 abgebildete, genau die Anordnung, die Eichwald als ausschliesslich der Gattung *Naja* zukommend aufführt, andere dagegen stimmen in dieser Beziehung vollkommen mit *Tomyris* überein, und da die 6 in der akademischen Sammlung vorhandenen Stücke der *Naja tripudians* Merr. sämmtlich zu der letzteren Kategorie gehören, so muss ich annehmen, dass die Trennung der hinteren Inframaxillarschilder durch eine einzige Schuppe bei der echten Brillenschlange keineswegs nur ausnahmsweise vorkommt und folglich auch nicht als differenzielles Merkmal zwischen den Gattungen *Tomyris* und *Naja* in Anwendung kommen kann. Eben so wenig kann ich auch einen Unterschied zwischen den mir vorliegenden *Naja*-Arten und der *Tomyris oxiana* Eichw. in der Anordnung der seitlichen Kehlschuppen finden, die von Eichwald als «majores, per 4 series obliquas dispositae» angegeben werden; sie sind bei den

1) Kongl. Danske Videnskabernes Selsk. naturv. Afhandl. X, tab. III, fig. 7. (Reinhardt, Nye Slangearter.)

Digitized by Google

*Naja*-Arten sowohl was Form, als auch was Stellung anbetrifft, genau so beschaffen wie bei *Tomyris oxiana* Eichw. Ferner glaubt Eichwald in der Zweizahl der Giftzähne und in dem Umstande, dass hinter diesen im Oberkieferbein noch zwei kleine massive, undurchbohrte Zähne stehen, einen Unterschied zwischen *Naja* und *Tomyris* gefunden zu haben, irrt aber sehr, denn seine Beschreibung der Oberkieferzähne von *Tomyris* passt genau auf *Naja*. Endlich hebt Eichwald noch Eigenthümlichkeiten im Habitus seiner *Tomyris oxiana* hervor, wie namentlich den längeren und mehr abgeplatteten Kopf und den, wenn auch nicht längeren, so doch schlankeren Schwanz, doch kann diesen Differenzen, die allerdings vorhanden sind, meiner Ansicht nach höchstens der Werth specifischer Merkmale zugestanden werden. Kurz, ich glaube, dass es nach dem oben Gesagten vollkommen gerechtfertigt erscheinen wird, wenn ich die Gattung *Tomyris* Eichw. als durchaus unhaltbar einziehe und die *Tomyris oxiana* Eichw. als Art zu der Gattung *Naja* Laur. rechne.

Die Gattung *Naja* Laur., in dem Sinne, wie sie gegenwärtig ganz allgemein aufgefasst wird, enthält nach Jan's Elenco sistematico degli Ofidi, dem neuesten ophiologischen Gesammtwerke, im Ganzen 4 Arten, von denen eine, die bekannte Brillenschlange, im südlichen Asien weit verbreitet ist, während die 3 anderen ausschliesslich dem afrikanischen Continente angehören. Diese 4 Arten unterscheidet Jan nach der Zahl, Form und Stellung der Oberlippenschilder und bildet zuerst zwei Gruppen, die dadurch von einander unterschieden sind, dass bei der ersten das 3te

Digitized by Google

und 4te, bei der zweiten dagegen nur das 3te Supralabialschild den Augapfel berührt; zu der zweiten Gruppe gehört nur *Naja nigricollis* Reinh., die sich ausserdem noch dadurch von den 3 andern Arten unterscheidet, dass sie nicht wie jene 7, sondern nur 6 Supralabialschilder jederseits besitzt. Die 3 Arten der ersten Gruppe unterscheiden sich wiederum durch die Grösse des 6ten Supralabialschildes von einander: bei *Naja tripudians* Merr. ist nämlich das 6te Supralabialschild niedriger als das 5te und steht nicht mit den Postocularschildern in Berührung, sondern ist von denselben durch das dazwischenliegende erste Temporalschild getrennt, bei den beiden afrikanischen Arten dagegen ist das 6te Supralabialschild bedeutend höher als das 5te und berührt die Postocularschilder unmittelbar; wie sich aber diese beiden afrikanischen Arten, *Naja haje* L. und *Naja regalis* Schleg., von einander unterscheiden, kann ich nicht angeben, da *Naja regalis* Schleg. bisher noch nirgends beschrieben oder selbst nur kurz charakterisirt ist, und Jan sie gleichfalls nur citirt, ohne der Merkmale, durch welche sie sich von der ihr zunächst verwandten *Naja haje* L. unterscheidet, zu gedenken.

Die von Jan getroffene Auswahl der Merkmale zur Unterscheidung der obigen 4 Arten ist aber leider nicht ganz zu billigen, da diese Merkmale namentlich in Bezug auf *Naja haje* L. nicht für alle Fälle volle Gültigkeit haben, und ich muss bemerken, dass mich diese Auswahl um so mehr Wunder nimmt, als Jan die bei *Naja haje* L. vorkommenden Abänderungen in Zahl und Stellung der Postocularschilder sehr wohl gekannt hat. Jan rechnet *Naja haje* L. zu denjenigen

Digitized by Google

Arten, bei welchen das 3te und 4te Supralabialschild mit dem Augapfel in Berührung stehen, und scheint somit vergessen zu haben, dass er in seinem Prodrome d'une Iconographie descriptive des Ophidiens [2]) selbst auf Exemplare dieser Schlange aufmerksam gemacht hat, bei welchen kein einziges Oberlippenschild mit dem Augapfel in Berührung steht, sondern das Auge von einem Schilderkranz umgeben ist. Die betreffende Stelle im Prodrome lautet wörtlich, wie folgt: «On peut aussi aisément distinguer le *Naja haje* du Cap et de l'Afrique occidentale de celui d'Egypte, parce qu'il a 3 postoculaires, et les troisième et quatrième labiales touchent immédiatement l'oeil. Le *N. haje* d'Egypte a, au contraire, l'oeil entouré par un anneau formé par la suroculaire, la préoculaire et 4 écailles, derrière et dessous l'oeil; de sorte qu'aucune des labiales n'est en contact avec l'oeil.» Aus dieser Mittheilung ergiebt sich nun, dass die ägyptischen Exemplare der *Naja haje* L. nach der Tabelle in Jan's Elenco absolut nicht zu bestimmen sind, da sie sich ihres ringsum von Schildern umgebenen Auges wegen weder in die erste, noch in die zweite der beiden Hauptgruppen, in welche Jan die Arten der Gattung *Naja* Laur. eintheilt, unterbringen lassen; es muss daher eine neue Tabelle entworfen werden, in welcher die Charaktere zur Unterscheidung der Arten so gewählt sind, dass sich beide Varietäten der *Naja haje* L. gleich sicher bestimmen lassen.

Bevor ich jedoch eine solche Tabelle gebe, muss

2) Guérin, Revue et Magasin de Zoologie, 2e série. XI (1859) p. 129.



Digitized by Google

ich noch in Bezug auf diese beiden Varietäten bemerken, dass sie in ihren Merkmalen keineswegs so constant sind, wie man nach Jan's Aussage anzunehmen berechtigt wäre. Mir liegen nämlich 7 Exemplare der *Naja haje* L. vor, die sämmtlich aus Aegypten stammen und unter denen nicht allein beide von Jan angenommenen Varietäten, sondern noch eine dritte Form vorhanden ist, die ihren Charakteren nach die Mitte zwischen jenen beiden hält. Vier von den 7 Exemplaren der akademischen Sammlung besitzen den vollständigen Schilderkranz um das Auge und stimmen also mit der ägyptischen Varietät Jan's vollkommen überein, das 5te gehört zur Varietas *capensis* Jan's, da bei ihm jederseits 3 Postocularschilder vorhanden sind und das 3te und 4te Supralabialschild mit dem Augapfel in Berührung stehen, und bei den beiden letzten Exemplaren, die eben jene oben erwähnte Zwischenform darstellen, berührt, trotz der jederseits vorhandenen 4 Postocularschilder dennoch das 3te Supralabialschild den Augapfel. Eben so wie unter den ägyptischen kommen auch unter den west- und südafrikanischen Exemplaren beide von Jan unterschiedenen Formen vor, wenigstens zeigt das von Smith auf pl. XX seiner Illustrations of Zoology of South Africa abgebildete schwarze Exemplar der *Naja haje* L. einen sehr deutlichen, nirgends unterbrochenen Schilderkranz um das Auge. Somit lassen sich also die beiden Formen nicht als scharf geschiedene geographische Varietäten aufrecht erhalten und man kann höchstens behaupten, dass bei den ägyptischen Exemplaren gewöhnlich kein Supralabialschild mit dem Augapfel in Berührung steht, während in West- und

Digitized by Google

Süd-Afrika solche Exemplare seltener sind und mehr zu den Ausnahmen gehören.

Die nachstehende Tabelle, in welche ich auch die *Naja oxiana* Eichw. aufgenommen habe, wird zeigen, wie die Arten der Gattung *Naja* Laur. am sichersten und leichtesten von einander zu unterscheiden sind; *Naja regalis* Schleg., von welcher, wie schon oben bemerkt, bisher noch keine Charakteristik veröffentlicht worden ist, habe ich zwar auch in der Tabelle aufgeführt, ohne jedoch die Merkmale, durch welche sie sich von der ihr zunächst verwandten *Naja haje* L. unterscheidet, angeben zu können.

Supralabialschilder jederseits in der Zahl

*a*) 7 vorhanden. Nur ein einziges Praeocularschild auf jeder Seite. Das 6te Supralabialschild

1) niedriger als das 5te und von den Postocularen durch das erste Temporalschild getrennt. Die Schläfengegend

α) mit 4 — 5, unter einander an Grösse wenig differirenden Schildern bekleidet . . . . . *tripudians.*

β) zeigt vorn zwei über einander liegende grössere Temporalschilder, welche an die Postocularia grenzen, und ist in ihrer übrigen Ausdehnung mit zahlreichen kleinen schuppenähnlichen Schildchen bekleidet . . . . . *oxiana.*

Digitized by Google

2) höher als das 5te, berührt die Postocularschilder . . . . . { *haje.* *regalis.*

*b*) 6 vorhanden. Jederseits 2 Praeocularschilder. . . . . *nigricollis.*

Nach obigen einleitenden Bemerkungen gehe ich zur Beschreibung der ost-kaspischen Brillenschlange über.

**Naja oxiana** Eichwald.

N. capite elongato, valde depresso; collo subdilatabili; scutellis supralabialibus utrinque 7, sexto parvo, scutella postocularia non attingente; scutello praeoculari utrinque simplici. Regione temporali antice duobus scutellis temporalibus magnis, postice plurimis parvis squamiformibus, squamas corporis magnitudine vix superantibus, tecta.

*Tomyris oxiana* Eichwald, Zoologia specialis III p. 171 et Fauna caspio-caucasia p. 130. tab. XX.

Trotz der nahen Verwandtschaft, die zwischen *N. oxiana* Eichw. und *N. tripudians* Merr. besteht, gehören beide dennoch zwei durchaus verschiedenen Arten an und unterscheiden sich von einander nicht allein durch die völlig verschiedene Beschilderung der Schläfengegend, sondern bieten auch im Allgemeinhabitus, namentlich in der Form des Kopfes, des sogenannten Halses und des Schwanzes Verschiedenheiten dar. Mit einem nahezu gleichgrossen Exemplar von *N. tripudians* Merr. verglichen, zeigt *N. oxiana* Eichw. einen viel gestreckteren und auffallend abgeplatteten Kopf, der zugleich sehr deutlich vom Rumpfe

Digitized by Google

abgesetzt ist, einen dünneren Halstheil, an welchem die Haut viel straffer anliegt und der desshalb auch die Fähigkeit, aufgebläht zu werden, in viel geringerem Grade besitzt, und einen, wenn auch nicht längeren, so doch bedeutend schlankeren Schwanz.

Während der Kopf der gemeinen Brillenschlange wenig mehr als doppelt so lang wie hoch und kaum mehr wie um die Hälfte länger als in der Temporalgegend breit ist, erscheint derselbe bei *N. oxiana* Eichw. fast dreimal so lang wie hoch und fast doppelt so lang als in der Schläfengegend breit; die Beschilderung des Kopfes dagegen ist bei beiden Arten ziemlich übereinstimmend und zeigt, wie man aus der nachfolgenden Beschreibung ersehen wird, nur in der Temporalgegend charakteristische Verschiedenheiten.

Das Rostralschild, das nicht in einer Ebene liegt, sondern mit seinem hinteren Drittel auf die horizontale Kopffläche hinaufgerückt erscheint, hat die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen nach unten gerichtete Basis einen starken halbcirkelförmigen Ausschnitt (zum Vorstrecken der Zunge) besitzt, und dessen nach hinten gerichtete Spitze einen beinahe rechten Winkel bildet; es grenzt jederseits an das erste Supralabiale, das vordere Nasale, so wie an das Frontonasale derselben Seite und bildet mit seiner unteren Seite einen Theil des freien Mundrandes. Jedes der beiden Frontonasalschilder ist ein Trapezoid, hat aber die Gestalt eines Dreiecks, dessen nach innen gerichtete Spitze schräg abgestumpft ist und an die eben so beschaffene Spitze des gleichnamigen Schildes der andern Seite grenzt; von den 4 Winkeln dieses Schildes sind die beiden äusseren

Digitized by Google

spitz, der hintere innere ein Rechter und der vordere innere stumpf. Jedes dieser Schilder grenzt vorn an das Rostrale, hinten an das Praefrontale seiner Seite, innen an das Frontonasale der anderen Seite und aussen, wo es einen Theil des allerdings sehr stumpfen und schwach ausgesprochenen Canthus rostralis bildet, an die beiden Nasalia und mit der kaum merklich gestutzten hinteren Aussenecke auch an das Praeoculare seiner Seite. Die beiden Praefrontalschilder sind gleichfalls Trapezoide und ahmen gleichfalls die Gestalt zweier, jedoch rechtwinkliger Dreiecke nach, an deren jedem beide spitzen Winkel abgestutzt sind. Von den 5 Seiten eines jeden dieser Schilder sind die vordere und die innere, welche beide den vorderen inneren (rechten) Winkel einschliessen, am längsten, dabei gleichlang und grenzen die erstere an das Frontonasale derselben, die letztere an das Praefrontale der anderen Seite; die nach aussen gerichtete Seite, die an das Praeoculare grenzt, ist von allen die kürzeste und von den beiden nach hinten gerichteten Seiten ist die innere, die an das Frontale grenzt, um ein Drittel etwa kürzer als die äussere, welche mit dem Supraorbitale in Berührung steht. Das Frontale ist ein reguläres Sechseck mit lauter stumpfen Winkeln, das vorn um ein Geringes schmäler ist als hinten und dabei fast doppelt so lang als in seinem vordern Theile breit erscheint; es grenzt mit seinen beiden kürzesten vorderen Seiten an die Praefrontalia, mit den beiden hinteren etwas längeren an die Parietalia und steht durch die beiden längsten Seiten mit den Supraorbitalschildern in Berührung. Jedes dieser letzteren Schilder würde ein re-

Digitized by Google

guläres Trapez darstellen, wenn daran nicht die äusseren Ecken abgestutzt wären; es grenzt nach innen an das Frontalschild, bildet mit seiner äusseren Seite den Margo supraorbitalis und steht vorn mit dem Praefrontale und Praeoculare, hinten dagegen mit dem Parietale und Postoculare superius derselben Seite in Berührung. Die Parietalschilder, die sehr gross sind, haben eine unregelmässige, schwer zu beschreibende Gestalt, lassen sich jedoch am besten noch mit zwei gleichschenkligen, mit der Spitze nach hinten gerichteten Dreiecken vergleichen, an deren jedem die innere Basalecke schräg abgestutzt ist; in dem dreieckigen Ausschnitte, der durch die Abstutzung der neben einander gelegenen Basalecken dieser beiden Schilder entsteht, liegt eben die hintere Spitze des Frontalschildes. Beide Parietalia berühren einander mit dem grössten Theile ihres Innenrandes, ihre nach hinten gerichteten Spitzen aber treten auseinander und in dem dadurch entstehenden dreieckigen Raume liegt ein etwa rhombisches Schildchen, welches die Nackenschuppen ziemlich bedeutend an Grösse übertrifft. Die gegen die Schläfe gerichtete Seite eines jeden dieser beiden Parietalschilder verläuft nicht geradlinig, sondern zeigt da, wo sie an die kleinen Temporalschuppen grenzt, mehrere, freilich sehr unbedeutende Ausschnitte.

Unter den Schildern, welche die jederseitige vertikale Kopffläche bekleiden, sind zuerst die 7 Supralabialia zu erwähnen, von denen das erste ein liegendes Viereck darstellt und vorn an das Rostrale, oben an das vordere Nasale und mit seiner hinteren oberen Ecke auch an das Nasale posterius, hinten an das 2te Supra-

Digitized by Google

labiale grenzt. Das 2te Supralabiale ist etwa dreieckig mit nach oben gerichteter Spitze, dabei etwa nur halb so gross wie das vorhergehende und mit seinem oberen Ende an das Nasale posterius grenzend. Das 3te Oberlippenschild, das höchste von allen, stellt ein unregelmässiges Sechseck dar und hat etwa die Gestalt eines Beils, dessen breiter (schneidender) Theil nach oben gerichtet ist; seine obere Seite steht mit dem Praeoculare in Berührung, während die untere, die bedeutend kürzer ist, einen Theil des freien Mundrandes bildet. Nach vorn und hinten bietet dieses Schild je 2 an Länge sehr verschiedene Seiten dar: die obere von den beiden vorderen Seiten ist etwa halb so lang wie die untere, geradlinig und steht mit dem Hinterrande des Nasale posterius in Berührung, die untere bildet einen mit der Convexität nach hinten sehenden Bogen und grenzt an das 2te Supralabiale; die beiden hinteren Seiten verlaufen beide bogenförmig, und zwar ist die Convexität des Bogens bei beiden nach vorn gerichtet, dabei grenzt die obere kürzere unmittelbar an den Bulbus, während die untere längere mit dem nächstfolgenden Lippenschild in Berührung steht. Das 4te Supralabiale, um die Hälfte etwa niedriger als das vorhergehende, würde ein rechtwinkliges Viereck darstellen, wenn seine vordere Seite nicht bogenförmig verliefe und seine hintere obere Ecke nicht leicht gestutzt wäre; es grenzt vorn an das 3te Supralabiale, hinten an das unterste Postoculare und das 5te Supralabiale und seine obere Seite begrenzt den Bulbus. Das 5te Supralabiale ist fünfeckig und besitzt 3 rechte und 2 stumpfe Winkel, gleicht somit einem rechtwinkligen Viereck, an welchem die hintere obere Ecke

Digitized by Google

sehr stark abgestutzt ist; es grenzt vorn und hinten an die benachbarten Supralabialschilder, bildet mit seiner unteren Seite, wie alle übrigen Oberlippenschilder, den freien Mundrand und von seinen beiden oberen Seiten steht die vordere kürzere mit dem Postoculare inferius, die hintere längere mit dem unteren Temporale in Berührung. Das 6te Supralabiale ist noch niedriger als das 5te, auch fünfeckig und zeigt vorn 2, hinten 3 Winkel; die beiden vorderen Winkel sind rechte, der mittlere hintere spitz und die beiden anderen stumpf. Seine obere Seite steht mit dem unteren Temporale in Berührung, die untere entspricht dem freien Mundrande, die vordere grenzt an das vorhergehende Lippenschild und von den beiden hinteren Seiten berührt die untere das 7te Supralabiale, die obere dagegen das unterste vorderste der schuppenähnlichen Schildchen, welche den grössten Theil der Temporalgegend bekleiden. Das 7te Supralabiale endlich ist eben so niedrig, aber bedeutend länger als das 6te, besitzt eine unregelmässig fünfeckige Form, berührt vorn das 6te Lippenschild, bildet mit seiner unteren Seite den Mundrand und ist an den übrigen Seiten von den Temporalschuppen umgeben.

Von den beiden Nasalschildern, zwischen denen das grosse, vertical gestellte, mit der Öffnung rückwärts schauende Naseloch liegt, ist das vordere grösser und hat die Gestalt eines Vierecks, dessen hintere, an das Naseloch grenzende Seite einen schwach gekrümmten, mit der Convexität nach vorn sehenden Bogen bildet; die vordere Seite dieses Schildes grenzt an das Rostrale, die obere an das Frontonasale und die untere an das 1ste Oberlippenschild. Das hintere Nasale ist ein langes



Digitized by Google

schmales, an beiden Enden leicht zugespitztes Schildchen, das vertical steht und dessen vordere Seite das Naseloch begrenzt, während die hintere mit dem Praeoculare und mit dem oberen Theile des 3ten Supralabialschildes in Berührung steht; seine obere Spitze stösst an das Frontonasale, die untere liegt in einem leichten Ausschnitt, der an der Vereinigungsstelle des 1sten und 2ten Supralabiale vorhanden ist. Das Praeocularschild ist ein Fünfeck mit 2 rechten und 3 stumpfen Winkeln, gleicht aber einem gleichschenkligen Dreieck, an welchem beide Basalecken abgestutzt sind; es grenzt unten (oder aussen) an das 3te Supralabiale, vorn an das hintere Nasalschild, hinten an den Augapfel und oben (oder innen), wo es zwei Seiten besitzt, sowohl an das Praefrontale, als auch an das Supraorbitale. Hinter jedem Auge finden sich 3 unter einander stehende Postocularschilder, von denen das mittlere etwas kleiner ist als jedes der anderen; sie sind von viereckiger oder eigentlich von fünfeckiger Gestalt, da an jedem die hintere Seite schwach winklig gebogen ist, und bilden mit ihren vorderen Seiten den Hinterrand der Orbita. Das oberste dieser Schilder grenzt mit seiner oberen Seite an das Supraorbitale, mit den beiden hinteren sowohl an das Parietale, als auch an das Temporale superius, das mittlere stösst hinten an beide Temporalia an und das untere steht durch seine beiden hinteren Seiten mit dem unteren Temporale und dem 5ten Supralabiale, durch seine untere Seite mit dem 4ten Oberlippenschild in Berührung. Die beiden Temporalschilder, von denen das untere etwas grösser ist als das obere, stehen genau unter einander und sind von unregelmässig polygonaler Gestalt; das obere

Digitized by Google

gleicht etwa einem länglichen Viereck und grenzt vorn an das obere und das mittlere Postocularschild, oben an das Parietale, hinten an die vorderste Reihe der schuppenähnlichen Schäfenschildchen und seine untere Seite endlich berührt mit dem vorderen Theil das untere Temporale, mit dem hinteren dagegen ein zwischen den hinteren Theil beider Temporalschilder eingeschobenes schuppenähnliches Schläfenschildchen. Das untere Temporale, das an Grösse etwa dem 5ten Supralabiale gleich kommt, hat etwa die Gestalt eines Sechsecks, an welchem die vordere und die hintere Seite die kürzesten sind; es berührt mit seiner vorderen Seite das mittlere und untere Postoculare, mit seinen beiden oberen Seiten sowohl das Temporale superius, als auch das bereits erwähnte vorgeschobene schuppenähnliche Schläfenschildchen, grenzt nach unten an das 5te und 6te Supralabiale und nach hinten an eines der Schläfenschildchen. Auf diese beiden grossen Temporalschilder folgen 3—4 unregelmässige, vertical gestellte Reihen kleiner schuppenähnlichen Schläfenschildchen von unregelmässig-polygonaler Gestalt, die einander an Grösse ziemlich gleich und nur unbedeutend grösser als die seitlichen Körperschuppen sind.

Die Unterseite des Kopfes zeigt ein kleines dreieckiges Mentalschild, auf welches jederseits 8 Infralabialia folgen. Die Infralabialia des ersten Paares sind gross, gleichen zweien Rhomben und berühren einander, wie gewöhnlich in der Kinnfurche, so dass das Mentalschild nach hinten vollkommen von ihnen eingeschlossen ist. Die Unterlippenschilder des 2ten und 3ten Paares sind klein und von etwa viereckiger Gestalt, die des 4ten und 5ten Paares dagegen sehr

Digitized by Google

gross, jedes etwa doppelt so gross, wie die beiden vorhergehenden zusammengenommen; das 4te ist viereckig und hinten um die Hälfte ungefähr breiter als vorne, das 5te hat fünf Ecken und seine beiden hinteren Seiten, die unter einem spitzen Winkel zusammenstossen, bilden jede einen schwach gekrümmten, mit der Convexität nach vorn gerichteten Bogen. Die 3 letzten jederseitigen Infralabialia sind klein, dabei lang und schmal, und stellen schräge gestellte, mehr oder weniger regelmässige Vierecke dar. Ausser den Infralabialschildern des ersten Paares finden sich zu jeder Seite der Kinn- oder Kehlfurche noch 2 Inframaxillarschilder. Die Inframaxillaria des ersten Paares stellen schräge Parallelogramme dar und stehen jedes mit dem 4ten Infralabiale in Berührung; von denen des 2ten Paares gleicht jedes einem sphärischen, mit der Spitze nach hinten gerichteten gleichschenkligen Dreiecke und grenzt nach aussen an einen kleinen Theil des 4ten und die ganze Innenseite des 5ten Infralabiale. Der übrige Raum der Kehle wird von Schuppen eingenommen, die ziemlich gross sind, eine länglich-viereckige Form haben und jederseits in 4 schräge Reihen angeordnet erscheinen. Unter diesen Schuppen sind 3 noch besonders zu erwähnen, nämlich eine unpaare, die zwischen die hinteren Enden der hinteren Inframaxillaria eingeschoben ist, und eine sehr lange und schmale, die auf jeder Seite die Innenränder des 5ten bis 7ten Infralabialschildes begrenzt.

Die Körperschuppen sind durchweg glatt und mit Ausnahme der centralen, längs der Mitte des Rückens verlaufenden Reihe in schräge Reihen angeordnet; solcher Reihen zähle ich in der sogenannten Halsgegend

Digitized by Google

23—25, in der Mitte des Rumpfes 23, gegen Ende desselben 17 und auf der Schwanzbasis 11. Die Schuppen der 3 jederseitigen äussersten Reihen sind viel grösser, namentlich breiter als die übrigen, die überaus schmal und daher sehr gestreckt erscheinen. Auf der Unterseite des Rumpfes finden sich 202 Schilder von gewöhnlicher Gestalt, von denen das vorderste an die jederseitige 3te Reihe der Kehlschuppen grenzt. Das Analschild ist einfach und unter dem schlanken Schwanze finden sich 66 Schilderpaare.

Die Färbung und Zeichnung ist bereits von Eichwald eines Genaueren beschrieben worden, ich glaube sie desshalb hier unberücksichtigt lassen zu können, und das um so eher, als das Exemplar durch die langjährige Einwirkung des Lichtes den grössten Theil seiner Farbe eingebüsst hat und gegenwärtig auf sehr hellem, gelblichweissem Grunde schwarzbräunliche, nicht mehr überall deutliche Querbinden zeigt.

Was endlich den Zahnbau dieser Schlange anbetrifft, so kann ich leider nichts Genaueres darüber angeben, da die Zähne und zum Theil auch die Kieferknochen stark beschädigt sind. Auf der einen Seite finde ich die beiden neben einander stehenden Giftfänge noch recht gut erhalten und hinter denselben eine Gruppe von 4—5 beweglichen kleinen Zähnchen, die, wie ich mich nach Herausnahme und Untersuchung eines derselben überzeugt habe, gefurcht, also Ersatzzähne der Giftfänge sind; die beiden einfachen undurchbohrten und ungefurchten Zähne, deren Eichwald erwähnt, habe ich trotz aller darauf verwandten Mühe nicht entdecken können.

Digitized by Google

**Maasse.** Totallänge 40 Ctm., davon kommen auf den Kopf 1,6 und auf den Schwanz 6,8 Ctm.

**Habitat.** Das einzige bisher bekannte Exemplar dieser Art ist, wie schon bemerkt, von Prof. Eichwald am Ost-Ufer des Kaspischen Meeres, in der Nähe der ehemaligen Oxusmündung, gefangen worden.

(Aus dem Bulletin, T. XIII, p. 81 — 94.)

Digitized by Google

$\frac{16}{28}$ April 1868.

**Vorläufige Mittheilungen überdie wissenschaftlichen Resultate der Expedition zur Aufsuchung eines angekündigten Mammuthcadavers, von Magister Fr. Schmidt.**

Der ausführliche Bericht über die Resultate meiner Reise an den untern Jenissei ist zwar schon zum grössten Theil ausgearbeitet; es scheint aber nicht rathsam, den Druck der ganzen Arbeit schon jetzt zu beginnen, weil einzelne Theile derselben noch nicht vollständig abgeschlossen werden konnten. Ich begnüge mich daher vorläufig mit der Übersicht des Inhalts meines Berichts und einer kurzen Besprechung der Ergebnisse meiner Reise, was um so zulässiger erscheint, als die dem Hauptzwecke meiner Reise entsprechenden Resultate bezüglich der Lagerungsverhältnisse des Mammuthskeletts und der ehemaligen Heimath der Mammuththiere schon jetzt vollständig vorliegen.

Meine ausführliche Arbeit zerfällt in folgende Abschnitte: 1) Reisebericht; 2) geognostische Übersicht des untern Jenissei-Thals und der angränzenden Tundren, mit besonderer Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse des aufgefundenen Mammuthskeletts; 3)

Digitized by Google

*Florula jenisseensis arctica;* 4) zoologische Ausbeute; 5) paläontologische Ausbeute.

Der Arbeit sollen zwei (auf Papier schon vollendete) Tafeln Abbildungen beigegeben werden, die sich auf den paläontologischen Theil beziehen, und eine Karte des unteren Jenissei mit den angränzenden Landstrichen. Diese Karte[1]) ist noch nicht vollendet, da die mir auf die freundliche Vermittelung des Hrn. Oberstlieutenants G. von Helmersen versprochenen topographischen Aufnahmen des vorigen Jahres am untern Jenissei aus Irkutsk erst soeben hier angelangt sind.

Noch hoffe ich die Resultate von durch Hrn. Merlo auf Tolstoi-nos unter 70° n. B. ein ganzes Jahr hindurch angestellten meteorologischen Beobachtungen mittheilen zu können, von denen die Beobachtungen für die Sommermonate 1866 in meinen Händen sind; den Rest, bis zum Juli 1867 reichend, erwarte ich ebenfalls aus Irkutsk aus der sibirischen Abtheilung der geographischen Gesellschaft.

Der Reisebericht schliesst sich an die schon früher im Bulletin der Akademie publicirten Briefe von der Reise an. Ich gehe über die Veranlassung und die Erlebnisse meiner Reise kurz hinweg — nur die anfängliche Ankündigung des Mammuths am Tas und die schliessliche Auffindung in der Nähe des Jenissei, im Flussgebiete der Gyda, wird nochmals erläutert — da darüber schon von Hrn. Akademiker

1) Meine jetzigen Leser bitte ich, sich der Karte des Regierungsbezirks Turuchansk, Taf. II im Kartenatlas zu Middendorff's Reise, zu bedienen, die die bisher richtigste und vollständigste Darstellung des untern Jenissei enthält.

Digitized by Google

von Baer und in den erwähnten Reisebriefen hinlänglich ausführlich berichtet worden ist. Jetzt lasse ich mich etwas ausführlicher über die ethnographischen und socialen, so wie Verkehrsverhältnisse am untern Jenissei und in den angränzenden Tundern aus; ich gebe einige Beiträge zur Geschichte der russischen Ansiedelungen am untern Jenissei und in den angränzenden Gebieten, theile mit, was ich über die regelmässig sich wiederholenden Wanderzüge der einheimischen Stämme in Erfahrung gebracht habe und weise nach, dass durch die Handelsverbindungen, die von der untern Lena bis zur Anábara und Chátanga, und vom untern Jenissei in die nämlichen Gegenden stattfinden, dieser Theil des arktischen Sibiriens gar nicht so schwer zugänglich auch für wissenschaftliche Expeditionen ist, wie man auf den ersten Blick glauben möchte.

Der geognostische Theil beginnt mit einer Darstellung der Jenissei-Ufer von oberhalb Turuchansk bis zur Mündung, bei der ich viele Angaben den Mittheilungen des Hrn. Berg-Ingenieur-Capitains J. A. Lopatin verdanke, der als Chef der Turuchansker Expedition der sibirischen Abtheilung der Kaiserlich russischen geographischen Gesellschaft mit mir zugleich am untern Jenissei war.

Das rechte Jenissei-Ufer besteht von der Ansiedlung Kostinskoje, etwa 100 Werst oberhalb Turuchansk, bis zur Mündung der untern Tunguska, und diese eine gute Strecke hinauf aus obersilurischem Stromatoporen-Kalkstein. Weiter unterhalb kenne ich noch silurische Entblössungen zwischen Plachino und Chantaika mit undeutlichen Brachiopoden und Trilobiten



Digitized by Google

und reichhaltigere Fundstätten an der Kureika [2]), von wo Lopatin mehrere Korallen, wie *Labechia conferta* Edw. Haime, *Calamopora gottlandica*, *Cyathophyllum* sp. und einen Orthoceras mit cochleatem Sipho mitgebracht und mir zur Bestimmung übergeben hat. Bei Gelegenheit der Besprechung der silurischen Formation am untern Jenissei erwähne ich auch der übrigen Fundstätten silurischer Petrefakten in dem Gebiete zwischen dem Jenissei und der Lena, die auf eine ausgedehnte Verbreitung der silurischen Formation in dieser Gegend hinweisen, über die bisher noch fast gar nichts bekannt geworden ist.

Dahin gehören die obersilurischen Muscheln und Corallen nebst *Leperditia marginata*, die von Maak an der Wasserscheide des Wilui und Olonek gefunden wurden, und die ich jetzt mit den dazu gehörigen Zeichnungen in Pander's Nachlass wieder aufgefunden habe. Ferner obersilurische Petrefakten von der Tschona (Nebenfluss des Wilui), von wo die Herren Pawlowski und Baron Maidel eine Sammlung an die Moskauer naturforschende Gesellschaft eingeschickt haben, die ich dort in Augenschein genommen. Ferner Eurypterus und Orthoceratiten von der Angara bei Bratski Ostrog, von Hrn. Czekanowski gefunden, die so eben hier angelangt sind. Endlich die schon von Erman publicirten obersilurischen Petrefakten von der Lena bei Kirensk: *Orthis lenaica* und *Phacops sclerops*, deren Fundstätte leider bisher nicht

2) Unweit der Lagerstätte des von Hrn. Sidorow hier ausgebeuteten Graphits, der deutlich geschichtet ist und sogar Abdrücke von Pflanzenresten, Grashalmen ähnlich, erkennen lässt. Mit seinen schiefrigen Zwischenlagern ist dieser Graphit eine reine metamorphosirte Steinkohle.

Digitized by Google

wieder aufgefunden worden ist. Der von Middendorff als Geschiebe im Taimyrlande[3]) gefundene Orthoceratit und *Calamopora alveolaris* müssen auch diesem grossen centralsibirischen Becken angehören, dem wir eine baldige ausführlichere Erforschung wünschen.

Oberhalb der Ansiedlung Plachino erscheinen am Jenissei krystallinische Gesteine zu beiden Seiten des Flusses, die sein Bett bis auf etwa 2 Werst verengen. An den flachen Felsenriffen, die am Flussufer ausgehen, sieht man sehr schön polirte und geschrammte Flächen, ganz ähnlich Gletscherschliffen, die aber augenscheinlich durch den Frühjahrseisgang hervorgebracht sind, da die Schrammen der Richtung des Flusses folgen. Solche Schrammen sind auch an den silurischen Kalkfelsen oberhalb Turuchansk und an grossen Geröllblöcken am Jenissei-Ufer bei Dudino von mir bemerkt worden. Das Eis ist aber in dieser Gegend auch über einen Faden mächtig. In der Mündungsgegend des Jenissei hat Hr. Lopatin ähnliche Beobachtungen gemacht, die nicht mehr durchweg durch Frühlingseis erklärbar scheinen. Weiter oberhalb am Jenissei, wo das Eis nicht mehr die enorme Dicke erreicht, wie unten, haben wir keine ähnlichen Erscheinungen bemerkt.

Bei Plachino etwa beginnt eine weit ausgedehnte Ablagerung postpliocener mariner Thone und Sande, die von hier bis an die Mündung und weit rechts und links in die Tundra sich verfolgen lässt: rechts längs

3) Vermuthlich gehören auch die am untern Taimyr von Middendorff beobachteten petrefactenleeren Kalksteine dieser Formation an.

Digitized by Google

dem gewöhnlichen Verbindungswege über die Pässina und Boganida an die Chatanga und, wie es scheint, noch weiter bis an den Olenek und die Lena[4]), links zunächst bis an die Gyda, aber wahrscheinlich wohl noch weiter bis an den Tas und Ob-Busen. Oberhalb Dudino sind diese marinen Ablagerungen noch von lössartigen Süsswassergebilden bedeckt, unterhalb herrschen sie vor und nur in isolirten Strichen und Becken finden sich Süsswasserablagerungen und darüber zuweilen einige Fuss mächtige Torfbildungen. Den nördlichsten Theil dieser marinen Lager hat schon Middendorff am Taimyr kennen gelehrt und 6 Arten subfossiler Thierreste mitgebracht, die alle noch jetzt im Eismeere leben. Unsere Sammlungen (die meinige und Lopatin's, der mir seine paläontologischen Schätze bereitwilligst zur Verfügung gestellt hat) enthalten nahe an 60 Arten, von denen eine ganz neu ist, die andern fast alle noch jetzt im Eismeere leben. Von diesen sind 14 Arten bisher im russischen Eismeere noch nicht aufgefunden worden und 26 mit Sicherheit bereits in den pliocenen Tertiärlagern des englischen Crag nachgewiesen, von denen 2 — 3 nur mit Crag-Muscheln sicher identificirt werden können. Ihrer Zusammensetzung nach stimmt die postpliocene Meeresfauna des untern Jenissei am meisten mit den entsprechenden Lagern von Ust-Vaga an der untern Dwina überein, von wo ich eine von Hrn. Barbot

4) Hr. Hitrow spricht in den Sapiski der Sibirischen Abtheilung der russischen geographischen Gesellschaft, Th. I, von Muscheln, die häufig aus den Thonen der untern Lena-Ufer her ausfallen sollen. Nach Analogie meiner Beobachtungen am untern Jenissei sind es höchst wahrscheinlich postpliocene arktische Meeresmuscheln.

Digitized by Google

de Marny zusammengebrachte Sammlung von 22 Arten zugleich mit meiner Sammlung bestimmt habe [5]), sowie mit den schon seit Linné's Zeiten bekannten glacialen Muschellagern von Uddevalla in Schweden. Die ebenfalls hierher gehörigen glacialen Meeresschichten der brittischen Inseln und Norwegens zeigen nicht unerhebliche Abweichungen.

Unsere subfossile Meeresfauna am untern Jenissei zeigt mancherlei Verschiedenheiten in ihrer Zusammensetzung je nach den Localitäten und der mehr thonigen oder sandigen Beschaffenheit ihrer Lager. Reine Thone, die offenbar hierher gehören und auf ausgedehnte Strecken bis über 10 Faden Mächtigkeit zeigen, enthalten oft kaum Spuren von Muscheln. Nur durch sorgfältige Verfolgung auf längere Strecken war es möglich, sie bei unsern neuen marinen Lagern unterzubringen. Zuweilen zeigten sie sich auch auf muschelreichen Sanden aufgelagert. Die häufigsten Arten sind *Balanus sulcatus*, *Tritonium antiquum*, *Astarte corrugata*, *Saxicava rugosa*, *Tellina lata* und *Pecten islandicus*. *Tritonium antiquum* und *Astarte corrugata* habe ich auch von der obern Pässina und von der Boganida erhalten. Ich lasse hier gleich eine Aufzählung der gesammelten subfossilen Reste folgen, die in der ausführlichen Arbeit im zoologischen Theil eingehend besprochen werden. Eine der meiner Arbeit beizugebenden Tafeln stellt 20 dieser subfossilen Arten dar. Die Abbildungen beziehen sich, ausser auf die neue Art *Tritonium Lopatini*, auf Varietäten oder unsicher festgestellte Arten, bei denen Figuren zur

5) S. Verhandlungen der Kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft, neue Serie, Bd. 3, p. 62.

Digitized by Google

Erläuterung der Bestimmungen nothwendig wurden. In der Nomenclatur halte ich mich in der nachfolgenden Übersicht möglichst genau an Middendorff's *Malacozoologia rossica*, was bei der ziemlich bunten Synonymie der arktischen Mollusken hervorzuheben nothwendig scheint.

## Gasteropoda.

*Patella caeca* Möll., var. *genuina* Midd.

*Margarita elegantissima* S. Wood Crag Molluska I, p. 134, t. 15, f. 1, der *M. undulata* Sow. nahestehend.

*Margarita undulata* Sow. = *Trochus tumidus* Hia. Leth. suec.

*Margarita obscura* Gould. Rep. Invertebr. of Massachus, p. 253, f. 171?

*Margarita striata* Sow. = *M. cinerea* Couth.

*Scalaria Eschrichti* Hollb. = *S. borealis* Beck.

*Turritella erosa* Couth.

*Natica helicoides* Johnst.

*Natica clausa* Brod. et Sow.

*Natica pallida* Brod. et Sow.

*Natica flava* Gould.

*Trichotropis borealis* Brod. et Sow.

*Cancellaria viridula* O. Fabr. in einer Abänderung, die am genausten *C. subangulosa* S. Wood l. c. t. 7, f. 20 entspricht.

*Tritonium antiquum* L. Midd.

*Tritonium despectum* L. Midd.

*Tritonium* (*Fusus*) *islandicum* Chemn.

*Tritonium* (*Fusus*) *Lopatini* n. sp. Ähnlich *T. Beringii* Midd. Malacoz. II, p. 476, t. 3, f. 5, 6 unter-

Digitized by Google

scheidet sich durch mehr in die Länge gezogenes spitzeres Gewinde, dichtere schräge Querfalten, längeren Kanal und weniger hohe letzte Windung.

*Tritonium* (*Buccinum*) *undatum* L. Midd.

*Tritonium* (*Buccinum*) *undulatum* Möll. = *Buccinum tenebrosum* Hanck., Midd. Malacoz.

*Tritonium* (*Buccinum*) *ciliatum* Fabr., Möll., Mörch. = *Buccinum tenebrosum* var. *borealis* Midd. Malacoz.

*Tritonium* (*Buccinum*) *tenue* Gray = *T. scalariforme* Beck, Möll., Mörch.

*Tritonium* (*Trophon*) *clathratum* L. In mehreren Formen.

*Mangelia? plicifera* S. Wood l. c. p. 64, t. 7, f. 15, vielleicht = *Fusus rufus* Gould. l. c. p. 290, f. 192.

*Mangelia turricula* Mont. = *Pleurotoma turricula* Forb., Reeve, Mörch, *Tritonium turricula* Lovén, Gould l. c. f. 193.

*Mangelia Trevellyana* Turt., Forb. et Hanl.; schwer zu trennen von *Fusus harpularius* Gould. l. c. f. 191.

### Brachiopoda.

*Rhynchonella psittacea* Gm., Sars, *Terebratula psittacea* Midd. Malacoz.

### Acephala.

*Pecten islandicus* O. F. Müll.

*Pecten groenlandicus* Sow.

*Mytilus edulis* L.

*Nucula tenuis* Mont. var. *arctica* Sars = *N. inflata* Hanck.

*Yoldia arctica* Gray, Torell, Sars = *Arca glacialis* His. Leth. suec.

Digitized by Google

*Leda pernula* Müll.
*Cardium islandicum* L.
*Cardium groenlandicum* Chemn.
*Astarte scotica* Mat. et Rack ex Midd. Malacoz.. *A. elliptica* Brown., Forb. et Hanl., Sars.
*Astarte compressa* Mont. ex Midd. Malacoz.
*Astarte Damnoniensis* Mont. ex Midd.
*Astarte striata* Leach, Midd. Malacoz., Lovén, Mörch = *A. compressa* Forb. et Hanl., S. Wood, Sars.
*Astarte corrugata* Brown., Midd. Malacoz.
*Cyprina islandica* L.
*Saxicava pholadis* L., Midd. Malacoz. = *S. rugosa et arctica auct.*
*Tellina solidula* Pult.
*Tellina lata* Gm.
*Mya truncata* L. mit der Var. *uddevallensis.*
*Mya arenaria* L.
*Pholas crispata* L.

**Polyzoa.**

*Lepraria variolosa* Johnst.
*Lepraria* sp. indet.
*Idmonea punctata* Busk. brit. tert. Polyz., p. 104, t. 16, f. 3.
*Cellepora pymicosa* Johnst., var. *ramosa* Sars.

**Annelida.**

*Spirorbis nautiloides* L. und zwei andere noch nicht näher bestimmte Formen.

**Cirrhipodia.**

*Balanus porcatus* Da Costa, Darw., *B. sulcatus* Lam.

Digitized by Google

*Balanus crenatus* Brag., Darw.
*Balanus Hameri* Asc., Darw. = *Balanus uddevallensis* L., Forb.

In der Aufzählung der von mir bestimmten subfossilen Muscheln von der untern Dwina in Hrn. Barbot de Marny's Bericht über seine geognostische Reise ins Archangel'sche Gouvernement [6]) ist nach meiner Angabe *B. Uddevallensis* L. als möglicher Weise ausgestorben angeführt. Ich hatte damals die Darwin'schen Arbeiten über die Cirrhipedien noch nicht gekannt.

Ausserdem wurde von Überbleibseln höherer Thiere nur ein Oberarmknochen eines Seehundes von mir in den nämlichen marinen Schichten aufgefunden.

Echtes grossstämmiges altes Treibholz (das in Middendorff's Reisewerk oft erwähnte Adams- und Noahholz) habe ich in den neuen marinen Schichten am Jenissei nicht gefunden. Treibholz liegt in grossen Mengen nach den Aussagen meiner Gewährsmänner an den Küsten des Eismeers und wird im Lande wohl auch vorzugsweise an alten Küstenlinien abgelagert sein. Wohl aber fand ich häufig abgeriebene, noch ziemlich in ihrer Struktur wohl erhaltene Holzsplitter in diesen marinen Schichten, die wohl von altem Treibholz herrühren mögen. Davon müssen aber unterschieden werden die Gesteinstrümmer und fossilen organischen Überreste, die nur durch Zerstörung älterer Schichten in unsere postpliocenen Meeresablagerungen hineingerathen sind. Hierher gehören einmal die zahlreichen, oft bis zu grossen Blöcken an-

6) Записки минералогическаго общества III, стр. 79.



Digitized by Google

wachsenden Geschiebe von Trappen und Mandelsteinen (wie sie auch Middendorff häufig erwähnt), die den anstehenden krystallinischen Gesteinen im benachbarten Norilgebirge und in den Trappbergen an der Mündung des Jenissei (nach Lopatin's Beobachtung) entsprechen, andererseits häufige Stücke verkieselten Holzes, Stücke von Braunkohle mit Holzstruktur und Klumpen mit versteinerten Muscheln, die augenscheinlich einer und derselben Sekundärformation angehören, da sich oft Muscheln und verkieselte Holzstücke in einem und demselben Geschiebe zusammenfinden, wie ja auch das Vorkommen fossilen Coniferen-Holzes (*Pinites jurensis*) in den marinen Schichten des Moskauer Jura nichts Seltenes ist. Zu diesen ältern Geschieben rechne ich auch die nach verkiesten und verkohlten Holzstücken beschriebenen *Pinites Middendorffianus* und *Baerianus* Göpp., die ich allerdings auch für Treibholz halte, das aber schon auf secundärer oder gar tertiärer Lagerstätte sich befindet und unvergleichlich älter ist, als das den postpliocenen Meeresbildungen gleichzeitige Noah- und Adamsholz. Wie sich die Holzberge Neu-Sibiriens dazu verhalten, kann uns nur eine erneute Untersuchung an Ort und Stelle lehren, auf deren Nothwendigkeit ich noch wiederholt zurückzukommen haben werde. Ich erwähne noch, dass ich verkohlte Holzstücke mit bernsteinartigen Harzen gefunden habe.

Was nun die Altersbestimmung der mit dem fossilen Holz als Geschiebe im marinen Thon des untern Jenissei vorkommenden secundären Muscheln betrifft, so hat mir diese grosse Schwierigkeiten bereitet. Trotz dem, dass die Gesteine dieser Geschiebe wenigstens

Digitized by Google

drei bestimmte Verschiedenheiten mit entsprechender verschiedener Gruppirung der Petrefacten zeigen, muss ich wegen vieler übereinstimmender Arten sie doch alle zu einer und derselben Formation rechnen. Ich habe eine Menge solcher Geschiebeblöcke, die ich aus den neuern Meeresthonen ausgewaschen am Jenisseiufer oder in der Tundra fand, mitgenommen, hier zerschlagen und genau untersucht und dabei nahe an 40 Arten fossiler Mollusken gefunden. Einige derselben, wie ein neuer Pectunculus und eine kleine Koralle, wahrscheinlich *Micrabacia coronula* Goldf., fanden sich vollkommen wohl erhalten und isolirt, zusammen mit den gewöhnlichen subfossilen Meeresmuscheln, so dass ich anfangs lange in der die lebende und neutertiäre Thierwelt behandelnden Litteratur mich nach verwandten Formen umsah, bis ich endlich die nämlichen Sachen mit andern ältern fossilen Muscheln zusammen in demselben Stück fand und so ihre Geschiebenatur erkennen konnte.

Die grosse Schwierigkeit ist: sollen wir diese Muscheln der Jura- oder der Kreideformation zurechen?

Einige von ihnen, namentlich *Actaeon Perofskianus*, *Neritina adducta*, *Cardium Visingianum*, *Cyprina Cancriniana* sind von Graf A. Keyserling schon aus vom Taimyr durch Middendorff mitgebrachten ähnlichen Geschieben bestimmt und der Juraformation zugerechnet worden, weil sie in ihrer Gesammtheit den ebenfalls von Graf Keyserling untersuchten und beschriebenen Jurapetrefacten des Petschoralandes sehr nahe kommen. Die erwähnten Taimyrgeschiebe entsprechen in ihrem Gestein und im ganzen Habitus ihrer Petre-

Digitized by Google

facten vollkommen meinen Geschieben vom untern Jenissei.

Aus dem Jura des Petschoralandes selbst befinden sich unter meinen Geschieben ausserdem noch *Pecten fibrosus*, *demissus*, *Nucula rhombodes*, *Leda nuda*, *Dentalium Moreanum*, *Actaeon* (*Globiconcha*) *Perofskianus*, *Ammonites diptychus*, wonach also eine Parallelisirung gerade mit dem Jura des Petschoralandes nahe liegen würde, zu dessen Niveau unsere, sowie die Taimyrgeschiebe zu rechnen wären. Ich bin jetzt auch nicht mehr zweifelhaft, dass diese Geschiebe wirklich dem bezeichneten Niveau angehören.

Nun hat aber in neuerer Zeit Prof. v. Eichwald sehr energisch Protest erhoben gegen die Zurechnung des grössten Theils der betreffenden Petschoralager, sowie der obern Moskauer Juraschichten zu dieser Formation und reclamirt sie als Kreide; dem entspechend bestimmt er auch eine Anzahl Petrefacten aus Geschieben, die mit den meinen übereinstimmen und die er ebenfalls vom untern Jenissei, durch Hrn. Ssidorow, erhalten hat, in seiner *Lethaea rossica*, soweit er sie nicht für neu hält, als Kreidearten [7]).

Ich würde mich vielleicht durch diesen Protest nicht haben irre machen lassen und meine Geschiebe nebst den entsprechenden Petschoraschichten, auf Graf Keyserling's Autorität bauend, ruhig für Jura halten, wenn nicht in meiner eigenen Sammlung sich einige Stücke fänden, die recht gut zu bestimmen sind und doch bisher nur aus der Kreide bekannt waren, die also direct für Hrn. v. Eichwald's Ansicht sprechen.

7) Prof. v. Eichwald hat die Güte gehabt, mir sämmtliche betreffende Stücke auf meine Bitte zur Ansicht vorzulegen.

Digitized by Google

Einmal kommt in der einzigen hierher einschlagenden Entblössung, die am untern Jenissei bei der Mündung der Goltschicha unweit des Eismeers und zwar durch Lopatin entdeckt wurde, als vorwaltende Versteinerung ein *Inoceramus* vor, der von der bekannten Kreideart *I. concentricus* Sow. unmöglich zu unterscheiden ist. Dieser *Inoceramus* ist auch in Geschieben häufig. Weiter findet sich in Geschieben *Mytilus lanceolatus* Sow., auch eine englische Kreideart, und eben dahin gehörig, ganz sicher zu bestimmen, *Nucula pectinata* Sow.; auch *Micrabacia coronula* gehört der Kreide an und mein neuer *Pectunculus Lopatini* hat wenigstens seinen nächsten Verwandten in *Arca fibrosa* Goldf., und unsere *Rostellaria Sotnikowi* in der *Rostellaria calcarata* Sow., die beide ebenfalls der Kreide angehören.

Sind wir nun geneigt geworden, unsere Schichten zur Kreideformation zu ziehen, so kommt eine neue Schwierigkeit hinzu: zusammen mit *Inoceramus concentricus*, *Leda nuda*, einem kleinen Actaeon, findet sich ein ächter Ceratit, dem *C. Euomphalus* Keys. ähnlich, der vom Olenek stammt. Dass die Ceratiten des Olenek mit den dortigen von Graf Keyserling zur Juraformation gezogenen Arten zusammen vorkommen, ist mir durch einige Stücke vom Olenek und Anabar wahrscheinlich geworden, die durch Hrn. Sr. v. Stubendorff dem hiesigen Museum zugekommen sind. *Ammonites polyptychus* Keys. ist zusammen gesammelt mit *Ceratites Middendorffii*. Trias und Jura müssten entweder auf eine grosse Strecke zusammen vorkommen oder die Ceratiten gehen in Ostsibirien, wie unser Stück wahrscheinlich macht, bis in die Jura- und vielleicht

Digitized by Google

auch in die Kreideformation hinauf. In Spitzbergen ist nach J. Lindström's Bestimmung der von dort mitgebrachten Petrefacten die Triasformation mit Ceratiten und *Halobia Lomelli* deutlich geschieden von der Juraformation, die mit der Juraformation des Petschoralandes parallelisirt wird. G. Lindström, Trias och Jura försteninger från Spetsbergen in kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Handlingar, 1867.

Aufklärung zu bringen über die räthselhaften Sekundärformationen Ostsibiriens ist ein neuer Grund, der eine geologische Untersuchung von Neu-Sibirien mit seinen Ceratitenschichten nebst den entsprechenden Bildungen des Olenek und Anabar, von welchen beiden Flüssen bisher nur Geschiebe bekannt sind, sehr wünschenswerth macht. Ich möchte meine vorliegenden Untersuchungen nur als Vorstudien für eine solche Unternehmung angesehen wissen.

Die zweite der zu meiner Arbeit gehörigen Tafeln stellt 20 dieser zweifelhaften Kreideformation angehörige Arten in Abbildungen dar. Das Verzeichniss des grössten Theils der eingesammelten Arten lasse ich sogleich folgen. In der grössern Arbeit werden die einzelnen Arten ausführlich behandelt.

### Cephalopoden.

*Ammonites diptychus* Keys. Petschoral.

*Ammonites Jenisseae* n. sp. Kaum einen Zoll im Durchmesser; meine Exemplare ohne obere Schaale, die innern Windungen auf dem Rücken gerundet, die äussern flach mit einer Kante jederseits; sehr einfache Lobenzeichnung; wahrscheinlich noch sehr junge Exemplare.

Digitized by Google

*Ceratites serotinus* n. sp. Ebenfalls sehr klein, nur ein Exemplar; glatt; in Lobenzeichnung und äusserer Form dem *C. Euomphalus* Keys. vom Olenek nahe verwandt.

*Belemnites* sp. Nur ein kaum zu bestimmender Durchschnitt vorhanden.

**Gasteropoden.**

*Dentalium Moreanum* d'Orb. M. V. K. t. 38, f. 11 — 13, Keys. Petschoral. p. 317.

*Rostellaria Sotnikowi* n. sp. Sehr zierlich gezeichnet, am nächsten *R. calcarata* Sow. aus der englischen Kreide, aber mit breiterem, schwach hakig aufgebogenem Flügel.

*Rostellaria Eichwaldi* n. sp. = *Cerithium cornueliannum* Eichw. Leth. t. 30, f. 1.

Ich habe vollständigere Exemplare gefunden, die diese in unsern Geschieben sehr verbreitete Art zu Rostellaria zu bringen nothwendig machen.

*Chemnitzia* sp. (ein unvollständiges Exemplar), gross, ganz glatt, nach unten stark gewölbt.

*Neritina adducta* Keys., Midd. Reise I, p. 254, t. 4, f. 12.

*Neritopsis decussata* n. sp. In der Zeichnung sehr ähnlich der *Narica cretacea* d'Orb., doch der Nabel geschlossen.

*Turbo sulcostomus* Keys., Midd. Reise I, ein unvollständiges Exemplar.

*Actaeon? Jenisseae* n. sp. Dem *Actaeon Frearsianus* d'Orb M. V. K. einigermaassen ähnlich, aber ohne Falten an der Spindel. Zierlich geschweifte Aussenlippe.

Digitized by Google

*Actaeon Perofskianus* d'Orb. M. V. K. p. 449, t. 37, f. 12 — 14, Keys. in Midd. I, t. 4, p. 254, f. 10.

*Actaeon (Globiconcha) bullaeformis* n. sp. In der Zeichnung ganz mit *A. Perofskianus* übereinstimmend, aber die Spira ganz eingezogen, so dass die Schneckenschaale ein bauchig cylindrisches Ansehen wie eine Bulla bekommt.

## Acephala.

*Pecten demissus* Bean., d'Orb. in M. V. K. II, p. 475, t. 41, f. 16 — 19.

*Pecten fibrosus* Sow., d'Orb. l. c. p. 476, t. 42, f. 3, 4.

*Inoceramus concentricus* Sow. Die Exemplare stimmen namentlich mit den Goldfuss'schen Abbildungen vortrefflich überein. *I. (Posidonia) revelatus* Keys. Petschoral. p. 302, t. 14, f. 12 — 15 unterscheidet sich nur durch seine breitere Form von unserer Muschel. Der Schlossbau ist genau der nämliche.

*Mytilus lanceolatus* Sow. M. C., d'Orb. terr. crét., *M. subfalcatus* Eichw. Leth. p. 533, t. 21, f. 14. Eichwald bildet unsern Mytilus vom Jenissei ab und zieht zu ihm *M. falcatus* d'Orb. terr. crét. p. 280, womit ich nach meinen bessern Exemplaren nicht übereinstimmen kann, da namentlich die scharfe Längskante am besten zu *M. lanceolatus* passt. Ich habe Grund zu vermuthen, dass unser Mytilus eine Dreyssena ist.

*Pectunculus Lopatini* n. sp. Mit sehr zierlichem und complicirtem Schloss, das bis auf seine Krümmung dem der *Arca fibrosa* Sow. sehr nahe kommt. Auch *P. Petschorae* Keys. steht unserer Art nahe

Digitized by Google

bis auf die abweichende Oberflächenzeichnung. Sein Schlossbau ist nicht vollständig bekannt.

*Nucula rhombodes* Keys. Petschoral. p. 307, t. 17, f. 10, 11. Die Oberfläche ist glatt, nur mit Anwachsstreifen versehen.

*Nucula pectinata* Sow. M. C., d'Orb. terr. crét., Lamellibr. p. 177, t. 303, f. 8—14; vollkommen übereinstimmend, in zahlreichen Exemplaren.

*Leda* (*Nucula*) *nuda* Keys. Petschoral. p. 307, t. 17, f. 7—9.

*Cyprina Syssollae* Keys. l. c. p. 309, t. 17, f. 17—22. Sehr häufig.

*Cyprina Cancriniana* d'Orb. M. V. K. p. 457, t. 38, f. 26, 27, Keys. in Midd. I p. 255; es sind die nämlichen Exemplare, wie die aus dem Taimyrlande; die Gränze zu *C. Syssollae* ist schwer festzustellen.

*Cyprina transversa* Eich. Leth. XI, p. 662, t. 25, f. 1, nach unvollständigen Stücken restaurirt; auch hier die Gränze gegen die andern Arten schwer festzuhalten.

*Astarte Veneris* Eichw., Keys. in Midd. l. c. p. 255, t. 6, f. 2. Noch etwas unsicher.

*Protocardia Wisingiana* Keys. sp. *Cardium concinnum var. Wisingiana* Keys. Petschoral. p. 310, t. 17, f. 27, 28, Midd. l. c. p. 255, t. 6, f. 1. Ist bestimmt von *C. concinnum* Buch zu unterscheiden, dadurch, dass nur am Grunde der Hinterseite Rippen erscheinen, die nach dem Wirbel zu verschwimmen. Kleine Exemplare ganz glatt.

*Panopaea peregrina* d'Orb. M. V. K., Keys. Petschoral. t. 18, f. 4, 5.



Digitized by Google

**Polypi.**

*Micrabacia coronula* Goldf. Petref. Germ. t. 14, f. 10.
Ganz isolirt gefunden.

Einige andere bis jetzt unbestimmt gebliebene Reste sollen in der grössern Arbeit erwähnt werden. Im Ganzen habe ich 38 Arten unterschieden.

Wir kommen jetzt nach Betrachtung der marinen Postpliocenschichten mit ihren mannichfaltigen Einschlüssen zur Betrachtung der für unsern nächsten Zweck wichtigsten neuesten Bildung unseres Gebiets, den ältern und neuern Süsswasseralluvionen, in denen auch das Mammuthskelett seine Lagerstätte hatte.

Auf der ganzen Tundra bilden die marinen Postpliocenbildungen die Grundlage der Bodenconfiguration. Durch langjährige atmosphärische Einflüsse haben sich Vertiefungen und Erhöhungen, Wasserscheiderücken und einzelne geröllreiche Kuppen, die schon von Middendorff erwähnten Sopki, gebildet, die durch Auswaschung der feinern Bestandtheile ihr jetziges Ansehen erhalten haben, ihre ursprüngliche marine Entstehung aber noch häufig duch deutliche auf ihnen vorkommende Fragmente von Meeresmuscheln documentiren.

In den Niederungen zwischen diesen Höhen und Rücken nun, an alten und jetzigen Seen und Flussläufen finden sich die erwähnten Süsswasseralluvionen von sehr verschiedener Mächtigkeit, gewöhnlich aus Lehm, mit einer Vegetationsschicht wechselnd, bestehend, wie sich solche Vegetationsschichten an den Ufern der Tundraseen aus Wassermoosen, Graswur-

Digitized by Google

zeln, Blättern und Zweigstücken, auch ganzen Dickichten von niedrigen Weiden noch jetzt bilden und bei den Frühjahrsüberfluthungen mehr oder weniger regelmässig mit einer neuen Lehmschicht überdeckt werden.

Besonders regelmässig ist dieser Wechsel von Vegetationsschichten und Lehm auf den Inseln des Jenissei ausgebildet, wo der Überschwemmungsschlamm zugleich als Düngung dient und die alte Grasnarbe durch die gewöhnlich nur zollficke Lehmschicht hindurch einen neuen üppigen Graswuchs erzeugt, wie er auf diesen Inseln so sehr ins Auge fällt. Schon Middendorff[8]) schilderte auf einer Laide am Ufer des Taimyrsees eine ähnliche Erscheinung.

Sind die kleinen Seen der Tundra durch Anschwemmungen erfüllt und versiegt, so bildet sich auf und an ihrem Becken oft eine Torfschicht, unter der sich uns an manchen Orten noch wohlerhaltene Baumreste zeigten, die mit den sonstigen Erscheinungen für das Zurückgehen der Baumgränze und eine Erkaltung des Klima's in diesen Gegenden in neuester geologischer Zeit, so wie für die Beurtheilung der Lebensverhältnisse des Mammuths von Wichtigkeit sind. So fand ich auf dem Wege von Dudino zu den Norilbergen in einer Gegend, wo Lärchen jetzt nur noch in geschützten Flussthälern vorkommen, im Torf auf der Höhe der Tundra umgefallene Lärchenstämme und mit ihnen auch Zapfen. Ebenso sehen wir unter dem Torfe auf der Höhe der Tundra bei Sseläkino über einen halben Fuss dicke Stämme, während jetzt dort eben-

8) Reise Th. I, 1ste Abth., p. 204 (Geognostische Beobachtungen, bearbeitet von Helmersen).

Digitized by Google

falls nur an südlichen Abhängen vereinzelte Bäume gedeihen. Lopatin fand ähnliche Stämme noch nördlicher auf dem Abhange Nikandrowskije Jary unter 70½° n. Br.

Der wichtigste Fund in dieser Beziehung bleibt der schon früher von mir im Reisebericht erwähnte, den Lopatin nahe der Jenisseimündung 11 Werst oberhalb Krestowskoje unter 72° n. B. gemacht hat. Er fand hier in einer später wieder lehmbedeckten humösen Vegetationsschicht (wohl eine alte Laida) am obern Rande des hohen Jenisseiufers wohlerhaltene, mit der Rinde bedeckte, zum Theil noch auf der Wurzel stehende birkenähnliche Stammstücke von 3 bis 4 Zoll Durchmesser, die von Prof. Merklin für *Alnaster fruticosus* bestimmt wurden, der jetzt allerdings auf den Inseln des Jenissei bis 70½° n. B. noch ziemlich freudig als Strauch wächst und fast Mannshöhe erreicht, in der Tundra aber nicht mehr bis in die Mündungsgegend des Jenissei hineinreicht und am äussersten Punkte seines Vorkommens, bei Swerewo, unter 71° n. B. nur der Erde angedrückte fingerdicke Äste bildet.

In meinen Reisebriefen habe ich in Betreff des Lopatin'schen Fundes leider etwas zu viel gesagt, indem ich von zahlreichen ungerollten Stämmen sprach, die Lopatin mitgebracht habe. Nichtsdestoweniger meine ich, dass die Beweiskraft dieses Fundes für das neuerdings erfolgte Zurückgehen der Baumgränze bestehen bleibt. Im ausführlichen Bericht werde ich die ganze, auf diese Lokalität bezügliche Stelle aus Lopatin's Tagebuche, die er mir gefälligst ausgezogen hat, mit dem zugehörigen Durchschnitt des Jenisseiufers in Übersetzung mittheilen.

Digitized by Google

Mit den Ästen und Wurzeln des *Alnaster* fand Lopatin noch eine Menge wohlerhaltener feiner Zweige, die auch dafür sprechen, dass hier von angeschwemmten Hölzern nicht die Rede sein kann, die wir an verschiedenen Stellen des Jenisseiufers in verschiedener Höhe über dem jetzigen Strombett als grossstämmiges Treibholz gefunden und immer an ihrer stark mitgenommenen Oberfläche erkannt haben.

Am Mammuthsplatze selbst, am Jambu und Nelgato-See haben wir ein schon verhältnissmässig altes Seebecken vor uns, das früher einen grössern Raum auf der Höhe der Tundra einnahm und jetzt, von einem Arm der Gyda durchflossen, sich tiefer eingeschnitten und dadurch an seinen Ufern die ältern Alluvialbildungen und den darunter liegenden marinen Thon aufgeschlossen hat. Je höher wir von den Seeufern ab landeinwärts ansteigen, um so weniger mächtig werden diese Süsswasseralluvionen, bis sie endlich ganz verschwinden und wir uns auf der Hochfläche der Tundra auf dem reinen marinen Thon befinden, der in dieser Gegend vor den Sand- und Geröllbildungen vorherrscht.

In der Schlucht, an deren Wand die Mammuthreste zu Tage kamen, war die Süsswasserschicht gegen 5 Faden mächtig, von denen 2 durch unsere Arbeiten blosgelegt wurden — und an ihrer unteren Gränze, gleich über dem marinen Thon, in dem ich hier deutliche Exemplare von *Saxicava rugosa* und *Balanus sulcatus* fand, lagen die Theile des Mammuthskeletts unordentlich durcheinander, zusammen mit Haufen loser Haare und macerirten verdorbenen haarlosen Hautstücken, und zwar die letzteren unter den Knochen, gleich am

Digitized by Google

ausgehenden Rande der Schicht: es war noch zu erkennen, dass von ihnen die grösseren Hautstücke abgeschnitten waren, die ich früher von Kaschkarew und Sotnikow erhalten hatte. Die Haare zeigten noch einen gewissen Zusammenhang, da Borstenhaare und Wollhaare noch in ursprünglicher Anordnung beisammen lagen und sich noch Spuren einer feinen Epidermis erhalten hatten, die die Haarwurzeln zusammenhielt. Ich musste einmal eine nass gewordene Partie Haare mit den anhängenden Lehmklumpen trocknen, und da zeigte der sich in der Wärme entwickelnde penetrante Geruch, dass noch organische Masse in dem die Haare umgebenden Lehm übrig geblieben war. Die längsten Borstenhaare messen reichlich einen Fuss und sind meist von hellerer oder dunklerer rothbrauner Farbe. An Ort und Stelle bemerkte ich auch ganz schwarze Haare, doch scheinen sie später ausgeblichen, da ich unter den mitgebrachten keine solchen mehr finden konnte. Das dichte Wollhaar ist schmutzigweiss und bis reichlich 2 Zoll lang. An Knochen habe ich selbst aus der gefrornen Mammuthschicht zu Tage gefördert: den Unterkiefer, beide Schulterblätter, ein ganzes Vorderbein mit allen kleinen Fussknochen, einige Halswirbel und Rippen. Der Schädel, einige Rippen und Halswirbel waren im Jahre vorher von den Juraken beim Suchen der Stosszähne ausgegraben worden. Am Grunde der Schlucht, wieder in neuen Lehm hineingewaschen, fand ich die meisten Theile des andern Vorderbeins. Der Bauer Kaschkarew, der zuerst die Nachricht und das erste Hautstück vom Mammuth durch die Juraken erhalten hatte, ist später im Herbst wieder am Mammuthplatz gewesen, als der

Digitized by Google

Grund der Schlucht noch freier von Schnee war und hat hier noch einige früher aus dem Abhang herausgefallene, jetzt ziemlich morsche Knochen gefunden, die er in meinem Auftrage nach Dudino brachte, von wo sie schon bis Jenisseisk gelangt sind. Nach Nachrichten von meinem dortigen Correspondenten sollen die Knochen durch kaufmännische Gelegenheit im Laufe des Sommers hierher geschafft werden. Es sind nach Sotnikow's Mittheilung drei grosse Schenkelknochen von den Hinterbeinen, acht Stücke der Wirbelsäule, einige Rippen und Fussknochen; alle in morschem Zustande. Darnach ist kaum anzunehmen, dass noch viele gut erhaltene Knochen im gefrornen Boden staken. Ich hatte im Verein mit Lopatin die Anordnung getroffen, dass das Mitglied der Lopatin'schen Expedition F. Merlo, der den Winter von 1866 auf 67 behufs meteorologischer Beobachtungen in Tolstoi-nos blieb, im Sommer 1867 mit den nöthigen Instrumenten ausgerüstet unter Kaschkarew's Führung noch einmal den Mammuthplatz besuchen sollte, um eine Nachlese nach Knochen und Haaren zu halten; auf Anordnung des Gouverneurs von Jenisseisk musste er aber leider schon im Juli mit erster Schiffsgelegenheit nach Jenisseisk zurückkehren, ohne seinen und unsern Plan, zu dessen Ausführung er sich gern erboten hatte, ausführen zu können.

Die Knochen und Haare lagen in einer 3 Fuss mächtigen Lehmschicht horizontal, um sie herum zum Theil in geneigter Schichtung (von der Höhe der Knochen abfallend) dünne Schichten von Wassermoosen (*Hypnum*), gemischt mit Blättern von nordischen Weiden (*Salix retusa var. rotundifolia* und *S. glauca*), die noch jetzt

Digitized by Google

in der Umgebung vorkommen, und kleinen, zolldicken und 3—4 Zoll langen, dabei zum Theil platt gedrückten Stücken Holz, zum Theil, wie es scheint, Wurzeln angehörig, die Prof. Merklin für Lärchenholz erkannt hat. Von einem die Knochen umgebenden Mulm, wie ihn Middendorff bei seinem Taimyr-Mammuth beschreibt, habe ich bei dem meinen nichts gesehen; es ist wahrscheinlich, dass das Cadaver ziemlich lange am Ufer eines Sees halb bedeckt dalag, bis es endlich ganz eingeschlämmt wurde. Wasser und Eis haben unterdessen den natürlichen Zusammenhang der Knochen gelöst, sie durcheinander geschoben und die allmählich in Verwesung übergegangenen Weichtheile fortgeführt.

Über der moosreichen Mammuthschicht folgten an dem durch uns hergestellten Durchschnitt 1 bis 2 Fuss mächtige sandreiche Lehmlager, die durch dunkle, 3 bis 6 Zoll mächtige Vegetationsschichten von einander getrennt wurden, welche grösstentheils aus den nämlichen Wassermoosen wie unten und eingestreuten Weidenresten gebildet waren. Lärchenholz habe ich weiter oben nicht gefunden. Noch höher hinauf am Abhang, wo schon Rasen die Tundrafläche bedeckte, waren an einem Wasserriss, in der Nähe der hier aufgestellten Samojedenzelte, dichtstehende, etwa Zoll mächtige, moosige Vegetationsschichten zu sehen, mit dünnen Lehmlagern wechselnd, ganz ähnlich, wie ich solche Schichtungen auf den Inseln des Jenissei, und Middendorff, wie oben erwähnt, auf einer Laida am Taimyrsee beobachtet hat.

Mooslager, mit hineingeschwemmten Blättern und Zweigen von Weiden gemischt, bilden sich noch jetzt

Digitized by Google

an den Ufern der Tundraseen und werden ebenso wie früher alljährlich im Frühling von neuen Lehmlagern bedeckt.

Was das Lärchenholz betrifft, so ist es mir nicht wahrscheinlich, dass es weit her aus Süden stammt, da wir keinen Beweis für eine früher bedeutend weitere Ausdehnung des Flussgebiets der Gyda nach Süden haben und grössere Treibholzstämme und südlich anstehende Gerölle in den Süsswasserschichten dieses Theils der Tundra fehlen[9]), obgleich eine Einwirkung von fliessendem Wasser in der Mammuthschicht in dem unregelmässigen Wechsel von Lehm, Sand und Vegetationsschichten nicht zu verkennen ist.

Am plausibelsten scheint mir, dass im alten Flussgebiet der Gyda krüppelhafte Lärchen mit nordischen Weiden zusammen vorgekommen sind, wie wir das jetzt noch an der jetzigen Waldgränze bei Dudino sehen. Von älteren Torfmooren wie am rechten Jenisseiufer, in denen man auf an Ort und Stelle erhaltene Stämme rechnen könnte, habe ich leider in diesem Theil der Tundra nichts gesehen.

Das Mammuth selbst ist, glaube ich, an der Stelle, wo wir sein Skelett gefunden, verendet, oder aus geringer Entfernung flussabwärts dahin auf Eis geflösst worden. Es hat in der alten Gydatundra an Krüppellärchen und Weidegebüsch noch Nahrung genug gefunden, die wenigstens für sommerliche nordische Ex-

9) Der einzige Fund, der etwas stutzig zu machen geeignet ist, war ein etwa schenkeldickes, verwittertes Stammstück an einem Quellfluss der Gyda, das ich leider, in der Hoffnung besserer Funde, nicht genauer untersucht habe; es lag frei am Flussufer, und ich kann nicht sagen, ob es aus den marinen Schichten ausgewaschen war, oder den Süsswasseralluvien angehörte.



Digitized by Google

cursionen, wie sie noch jetzt die Rennthiere und mit ihnen die Samojeden unternehmen, genügend war.

Dass wir das Mammuth nicht aus dem früheren Bette des Jenissei herleiten können, das jetzt, entsprechend dem Bärs'chen Gesetz[10]), sich so weit nach Osten verschoben hätte, das wird erwiesen durch die deutliche erhöhte Wasserscheide zwischen Jenissei und Gyda, auf deren Rücken keinerlei Süsswasserbildungen wahrzunehmen waren, und die hohen Ufer aus marinen Schichten an der linken Seite des Jenissei, die bis auf ihre Kuppen hinauf, wie am Tuxieda, unter anderem Geröll auch arktische Meeresmuscheln zeigen. Nur einige begränzte Niederungen, wie zwischen Tuxieda und dem Absturz Tolstaja-Semlja nördlich der Pilätkamündung, scheinen alten Buchten des Jenissei oder erweiterten Mündungen seiner Nebenflüsse anzugehören. Die etwa 40 Werst weite Strecke von C. Dorofejew bis Swerewo, auf der der Jenissei nach seiner inselreichen Erweiterung wieder gerade in einem Flussbett nach Norden fliesst, zeigt auch am linken Ufer einen fortlaufenden hohen Absturz, der durchweg aus marinen Schichten, reich an nordischen Muscheln, besteht, wie solche Lopatin und Saweljew reichlich aus dieser Gegend mitgebracht haben. Diese Strecke des Jenisseilaufs scheint noch ganz neu zu sein, und ich möchte die inselreiche Erweiterung für ein altes Delta halten, da von hemmenden festen Gesteinen am

10) Das Zurückweichen des rechten Ufers ist deutlich an der Küstenstrecke zwischen Tolstoi-nos und Sseläkino, besonders an einem vorspringenden hohen Cap bei letzterer Ansiedlung ist die Unterwaschung des rechten Ufers deutlich bemerkbar. Bei Sseläkino haben Wohnhäuser weiter landeinwärts gerückt werden müssen.

Digitized by Google

linken Ufer nichts zu bemerken ist. Diese erscheinen erst am rechten Ufer bei Krestowskoje und mögen die Biegung der Mündungsbucht nach NW. veranlasst haben.

Es ist nothwendig, dass wir uns jetzt zu den Beobachtungen wenden, die Middendorff an den Lagerungsverhältnissen seines Taimyr-Mammuths gemacht hat, da er aus diesen zum Theil seine Theorie ableitet, dass die Mammuthe durch die grossen sibirischen Ströme aus südlicheren Breiten herabgeschwemmt seien.

Middendorff fand sein Mammuthskelett zusammen mit Treibholzstämmen und nicht weit davon arktische Meeresmuscheln. Das Treibholz zeigt nach Göppert's Untersuchungen zwei Formen, eine nordische mit engen Jahresringen und eine südliche mit weitern. Die letztere Form muss ich unbedenklich als Treibholz gelten lassen, das durch einen der grossen Ströme ins Meer gebracht und von diesem an die Küste [11]) geworfen wurde, wie das noch jetzt im grossen Maassstabe stattfindet (s. oben). Das nordische Treibholz mag mit dem Mammuth den Taimyr herunter gekommen sein und am obern Lauf dieses Flusses noch haben wachsen können. An das Auswerfen eines vollständigen Mammuthcadavers an die Küste des treibeiserfüllten Eismeers, nachdem es den langen Weg von der Jenissei- oder Lenamündung auf dem Meere zurückgelegt, mag ich nicht denken; auch schützende Thonhüllen möchten hier kaum ausreichen. Der Zustand des Küstentreibholzes zeigt, welchen gewaltsamen Einwirkungen dieses Treibholz unterworfen ge-

11) Daher auch die Vermengung mit Meeresmuscheln, wie an der jetzigen Eismeerküste.

Digitized by Google

wesen ist. Auch grossartige Veränderungen der Flüsse-läufe, eine ehemalige Verbindung etwa des Taimyr mit der Chatanga widersteht mir, dafür müssten doch direktere Beweise gefunden werden. Weit einfacher und mit den vorhandenen Beobachtungen mehr im Einklang bleibt es, ein neuerdings erfolgtes Zurückgehen der Baumgränze und also ein gegen Schluss der Mammuthzeit etwas milderes Klima im hohen Norden anzunehmen, während welcher Zeit diese Thiere nach N. wanderten, womit ja auch die in Amerika und Schweden [12]) gemachten Beobachtungen über eine temporäre

12) Prof. Lovén in Stockholm schreibt mir über diesen Punkt und über verwandte Fragen unter Anderem: In einem Vortrage am 8. Mai 1867 in der Schwedischen Akademie der Wissenschaften habe ich geäussert: «Die hochnordischen Muscheln, welche hoch auf dem Lande liegen, bezeugen, dass das Meer seiner Natur nach ein Eismeer war. Wenn wir aber aus der Fauna des damaligen Meeres auf eine kalte Landfauna schliessen wollten, würden wir sehr irren. Die Veränderungen im umgebenden Medium wirken auf die Meeresthiere (mit Ausnahme vielleicht der Strandthiere) nicht so schnell, wie auf die Landthiere. Unter und über der Strandlinie geht die lebende Natur nicht denselben Gang. Das Land kann längst eine südliche Fauna haben, während eine arktische noch im Meere herrscht. Während der Ablagerung der arktischen Muscheln auf dem damaligen Meeresboden wurden durch Flüsse etc. manche Gegenstände ins Meer geführt und neben jenen Meeresmuscheln eingebettet, und es ist nicht zu übersehen, dass Exemplare von *Helix hortensis* mehrere Mal — sogar 2 Ellen tief — in ungestörten Muschelbänken gefunden wurden.» Sie sehen was ich meine. Die arktischen gehobenen Muscheln geben nicht die gleichzeitige Landfauna an — sie bleiben im Meere, während die Landfauna sich verändert. Nun habe ich lange mein Augenmerk auf gewisse, bis jetzt nicht hinlänglich starke Zeichen gehabt, dass nach der Eiszeit unser Land eine wärmere Zeit gehabt hat, als gegenwärtig. Das Vorkommen von Baumstämmen in Gebirgsmooren hoch über der jetzigen Baumgränze, von Haselnüssen in der Erde nördlich der jetzigen Nordgränze der Hasel — ja vielleicht sogar das Aufkommen südlicher (unserer Flora fremder) Pflanzenarten, wo Seen ausgetrocknet worden — so etwas und mehr halte ich für Winke, die nicht aus den Augen zu lassen sind.

Digitized by Google

Wärmezunahme in der postglacialen Zeit, der sogenannten lacustren Periode Dana's im Einklange sind. Auch der wahrscheinliche ehemalige Zusammenhang des aralo-kaspischen Beckens mit dem Eismeer kann von grossem klimatischen Einfluss auf das angränzende Europa und Sibirien gewesen sein.

Das Mammuth hat ja auch nicht allein von grossen Säugethieren im hohen Norden gelebt; ähnlich verhält es sich wahrscheinlich mit dem sibirischen Rhinoceros, dem Bison und dem Moschusochsen, von welchen beiden letztern ich wohl erhaltene Hörner, nicht blosse Hornzapfen, mitgebracht habe, die nach Aussage meines Gewährsmanns Sotnikow von der Boganida stammen.

Dass ich dem Herabschwemmen ganzer Mammuthe und einzelner Theile desselben nicht absolut entgegen bin, glaube ich im Obigen dargelegt zu haben, ich möchte es nur nicht in so grossartigem und gewaltsamem Maassstabe haben geschehen lassen, wie Middendorff. Einzelne Knochen, namentlich Zähne und Hauer, finden sich oft in Flussgeröllen, und es ist mir eine Stelle in dem Geröllufer der untern Tunguska nahe ihrer Mündung gezeigt worden, wo kurz vorher ein Stosszahn herausgenommen worden war.

Räthselhaft bleibt immer noch die enorm reichliche Anhäufung von Mammuthknochen auf den Neu-Sibirischen Inseln und an manchen Stellen des gegenüberliegenden Festlandes. Es scheinen die Knochen vorzugsweise am Meeresufer am Fusse von Lehmwänden gefunden zu werden, aus denen sie durch die Brandung ausgewaschen wurden. Wie sind sie aber auf die Inseln hingekommen? Standen diese Inseln mit

Digitized by Google

dem Festlande in Verbindung, reichte das mildere Klima und der Baumwuchs auch bis dorthin oder haben wir es nur mit weither transportirten Exemplaren zu thun? Das sind alles Fragen, die nur an Ort und Stelle gelöst werden können und mein *ceterum censeo* rechtfertigen, dass eine Untersuchung dieser Inseln und des gegenüberliegenden Festlandes von höchster Wichtigkeit ist, und dass ich seit lange schon den sehnlichen Wunsch habe, die dort des Naturforschers harrenden Fragen wo möglich persönlich ihrer Lösung etwas näher zu bringen.

Noch muss ich eine Frage berühren, die neuerdings in der Mammuthfrage sehr in den Vordergrund gestellt worden ist; die Frage nach der stehenden oder liegenden Lage der in Sibirien und anderswo gefundenen Mammuthe, worüber so eben Dr. Alexander Brandt im Bullet. de Moscou 1867, III, eine besondere Abhandlung[13]) veröffentlicht hat.

Ich kann nichts einwenden gegen die vorgebrachten Beweise, dass im Norden Sibiriens wirklich Mammuthcadaver in stehender Stellung gefunden worden sind, und ein solcher Fund ist jedenfalls der sicherste Beweis, dass das Thier in der Gegend, wo es versunken ist, auch gelebt hat. Nur über den Modus und die Gelegenheit zum Versinken in den Schlamm erlaube ich mir eine kleine Bemerkung. Dr. A. Brandt sagt, die nordischen Flüsse werfen noch jetzt eine ungeheure Menge Schlamm aus, und in diesem Schlamm konnten die Thiere, wenn sie zur Tränke kamen, leicht versinken. Ich glaube, dass bei dieser Angabe zum

13) Bull. de Mosc., 1863, III, Dr. Alexander Brandt: Kurze Bemerkungen über aufrecht stehende Mammuthleichen.

Digitized by Google

Theil ein Missverständniss meiner mündlichen Mittheilungen vorliegt und meine den Sachverhalt daher etwas erläutern zu müssen.

Die nordischen Flüsse werfen keine grossen Mengen von Schlamm aus; die dünnen Schlammschichten, die nach dem Frühlingshochwasser auf den Niederungen am Flussufer zurückbleiben, können kein Mammuth versinken lassen, wohl aber kommen an Fluss- und Seeufern ausgedehnte hohe Abhänge des oft erwähnten marinen Thons vor, die durch von oben herabrieselndes Wasser und stärkere Einwirkung der Sonne aufthauen und sich an manchen Stellen daher im Spätsommer mit mächtigen Schlammströmen bedecken, über die zu gelangen oft eine volle Unmöglichkeit ist. Auch an Stellen dieser thonigen Abhänge, die nicht von Schlammströmen bedeckt waren, bin ich beim Suchen nach subfossilen Meeresmuscheln, im August namentlich, oft tief eingesunken und habe nur mit Mühe meinen Fuss weiter setzen können. An solchen Abhängen, meine ich, die die Mammuthe auf ihrem Wege zur Tränke oder beim Hingehen am Uferrande der Seen und Flüsse passiren mussten, konnten sie am ehesten versinken und auch wohl durch späteres Einfrieren unversehrt erhalten werden. Gab es damals keinen ewig gefrornen Boden, so konnten auch sumpfige Stellen das Einsinken befördern, aber wie wäre dann die gute Erhaltung zu erklären? — Die gute Erhaltung der Cadaver, meine ich, wird nicht blos bei versunkenen und also aufrechten Exemplaren vorkommen. Gerieth ein Cadaver unter solchen Umständen in einen Fluss oder See, oder an das Ufer derselben, dass es in einem Jahr vollkommen

Digitized by Google

eingeschlämmt wurde, so war es bei einigermassen ähnlichen klimatischen Verhältnissen, wie jetzt, für alle Zeiten geborgen, indem die Schlammschicht, in der es sich befand, zur Zeit der Frühjahrsüberschwemmung noch nicht aufgethaut war und die neue vom Hochwasser zurückgelassene Schlammlage die ältere vor dem Einfluss der Sommerwärme schützte, um ihrerseits im nächsten Herbst in den Bestand des ewigen gefrornen Bodens einzugehen. Ich habe auf der Brjochow-Insel eine grosse Eisscholle gesehen, die sich unter einer deckenden Schlammschicht bis tief in den Sommer hinein unversehrt erhielt.

Als Anhang zu meinen geognostischen Beobachtungen will ich hier noch einige Bemerkungen über das Norilgebirge folgen lassen, das ich zweimal, im Mai und Anfang September, von Dudino aus besuchte.

Ich habe nur die ersten Vorberge dieses Gebirgzuges bis zum Fluss Bystraja, zwischen dem Pässino- und Bystraja-See gesehen. Die Berge, die ich bestieg, erinnern lebhaft in ihrem Bau an die silurischen Tafelberge von Westgothland in Schweden. Die Berge sind oben flach, bis etwa 500 Fuss hoch, nach allen Seiten steil abstürzend und deutlich geschichtet. Eine Fernsicht über die Bystraja hinüber zeigte mir an jenseitigen Ufer eine gleiche Beschaffenheit der Höhen.

Nahe der Bystraja liegen in einer engen Schlucht die Sotnikow'schen Kohlen- und Kupfergruben. Westlich, am Grunde der Schlucht, mächtige Kohlenschichten, die tiefste an 2 Faden mächtig und noch nicht durchsunken, darüber noch zwei dünnere durch bröcklige Schieferlager getrennt, die mir leider nur ganz undeutliche Abdrücke von Monocotyledonen be-

Digitized by Google

ten. Über den Kohlen folgt ziemlich fester Kohlensandstein, der nach oben immer krystallinischer wird und Partien von Kupferkies einschliesst. Ganz oben liegt eine trappartige Decke von der nämlichen Säulenstruktur wie an den Westgothischen Bergen. Die Oberfläche des Plateaus besteht aus zerfallenem Trapp, dessen Felsstücke dicht mit den schönsten Flechten bedeckt sind. Von Gletscherschliffen ist hier nichts vorhanden.

Östlich vom Ausgang des Thals hat Sotnikow ein mehrere hundert Schritt langes und 2 Faden mächtiges Lager von Kupferschiefer aufgedekt, dessen Verbreitung noch nicht genau erforscht ist. Analysen von Proben dieses Kupferschiefers, der circa 5 Procent reines Kupfer enthält, sowie eine Beschreibung der Grossulare, die ich in zersetzten Trappen der Oberfläche des Berges fand, werde ich in der ausführlichen Arbeit mittheilen Auf der Höhe des Berges lagen Bruchstücke von Graphit von besserer Beschaffenheit als der Sidorow'sche von der Kutreika. Hier in den Norilbergen konnte ich das Lager nicht auffinden und auch keine Pflanzenabdrücke in den angetroffenen Graphitstücken wahrnehmen.

In der Fortsetzung des Gebirges an den Quellen der Chantaika werden Salzquellen genannt, wie solche auch an der obern Solenaja vorkommen sollen.

Den botanischen Theil meiner Reise habe ich *Florula jenissensis arctica* betitelt, weil er eine ziemlich vollständige Flora des unteren Jenissei und der angränzenden Tundren von der Baumgränze bis zur Mündungsbucht bietet. Nur die eigentliche Eismeerküste fällt nicht mehr in das Bereich meiner Arbeit.



Digitized by Google

Die Flora hat aber so vollständig werden können, weil ich von allen Seiten, von Mitreisenden sowohl als von Ansässigen, mit Beiträgen unterstützt worden bin.

Die ersten Anfänge der Vegetation sah ich schon bei meiner Abreise von Dudino den 16. Juni. Der Schnee war auf den Höhen schon grösstentheils verschwunden; es zeigten sich grüne Blätter und die ersten entwickelten Kätzchen von *Salix lanata*. Im Jahre 1863 hat Hr. Sidorow hier in Dudino schon am 26. Juni eine Sammlung von etwa 25 blühenden Pflanzen zusammengestellt, die sich jetzt ebenfalls im botanischen Museum der Akademie befindet. Es muss ein besonders günstiger Sommer gewesen sein, da weiter unterhalb, in der Tundra und auf den Inseln des Jenissei, zur Zeit meiner Anwesenheit im Juni noch keine Spur von Vegetation zu sehen war.

Auf den Inseln des Jenissei, auf denen wir uns bis zum 12. Juli aufhielten, erschienen die ersten Blüthen zu Anfang Juli: wiederum zuerst *Salix lanata*, dann andere Weiden, *Nardosmia frigida* und *Chrysosplenium alternifolium*. Bis zum 12. Juli hatte ich hier auf den Inseln gegen 20 Arten eingesammelt. Dann ging es in die Tundra des linken Jenisseiufers und an den Mammuthplatz an die Quellen der Gyda. Die Flora dieser Tundra (unter $70^1/_2°$ n. B.) glaube ich vom 13. Juli bis zum 5. August recht vollständig ausgebeutet zu haben. Ich habe hier an 150 Phanerogamen gesammelt. Zu gleicher Zeit hatte Hr. Capt. Lopatin das rechte Jenisseiufer bis jenseit Krestowskojoe Simowje bis über den 72sten Grad n. B. verfolgt und mein Präparant in Swerewo am linken Ufer unter 71° n. B. gesammelt. Beide Sammlungen brachten durch

Digitized by Google

Uferpflanzen des Jenissei, die sich längs diesem weit nach Norden ziehen, und besonders durch einige hocharktische Arten den Bestand unserer Flora auf 170 Species. Auf den Inseln hatten unterdessen Hr. Merlo und der Feldscheer Ulmann, der schon aus der ersten Ankündigung des Mammuthcadavers bekannt ist, bis gegen Ende Juli gesammelt, und ich selbst vervollständigte diese Sammlungen noch durch einen wochenlangen Aufenthalt bis zum 13. August, zur Zeit der höchsten Entwickelung der hiesigen Vegetation, der die specielle Inselflor bis auf 84 Arten brachte.

Dann ging es nach Tolstoi-nos, wo wieder einige Tage gerastet und gesammelt wurde und Hr. Merlo von Anfang August an schon einige interessante Materialien zusammengebracht hatte. Weiter fuhr ich längs dem rechten Jenisseiufer bis Dudino, wo ich den 19. August ankam. Die nach Süden gerichteten Abhänge des Jenisseiufers, mit Lärchen und dichtem Gebüsch von Alnaster und Weiden bestanden, lieferten viel Zuwachs an schon südlicheren Formen aus der Waldregion. Ebenso bot die Umgebung von Dudino, wo ich mich in Erwartung meiner Reisegefährten bis Ende August aufhielt, eine reiche Ausbeute. Vom 31. August bis zum 6. September machte ich eine zweite Excursion ins Norilgebirge, das ich schon im Mai besucht, von dem ich damals aber, ausser einer schönen Sammlung von arktischen Gesteinsflechten, nur einige Überreste der vorjährigen Vegetation mitgebracht hatte. Jetzt fand ich, obgleich ich nur einen Tag mich im eigentlichen Gebirge aufhalten konnte und die Fröste schon viele Pflanzen getödtet hatten, noch eine schöne Anzahl arktischer und alpiner Formen, die die nörd-

Digitized by Google

lichere Flora des Taimyrlandes mit der der ostsibirischen Gebirge in Verbindung bringen. Ausserdem in den Thälern noch mancherlei Zuwachs an Pflanzen aus der Waldregion.

Nach Dudino zurückgekehrt, machte ich mich sofort den Jenissei aufwärts auf, fand in Lusino noch eine kleine interessante Sammlung vor, die Ulmann hier unterdessen im Laufe des August zusammengebracht hatte, und sammelte gelegentlich noch bis Plachino unter 68° n. B., wo namentlich die felsigen Ufer oberhalb dieser Ansiedlung noch manche interessante Pflanze boten. Nach dem 11. September hinderte eingetretener Schneefall weitere botanische Excursionen. Unser Herbarium war aber bis auf 300 Arten gewachsen, die sich also auf ein Gebiet vom 68sten bis 72sten Grad n. B. beziehen. Als einigermassen erschöpfend durchsucht können nur die Jenisseiufer von Dudino (69½°) bis zur Jenisseimündung (72°) nebst der Gydatundra angesehen werden. Die Jenisseiufer oberhalb Dudino, sowie das Norilgebirge werden noch eine Menge Pflanzen hervorbringen, die mir nicht zugänglich geworden sind. Durch Vermittlung von Sotnikow wird es mir hoffentlich noch gelingen, eine vollständigere Flora des Norilgebirges zu erhalten, da er dort ein ständiges Etablissement für Abbau von Kupfererzen und Steinkohlen einzurichten begonnen hat. Aus der Umgebung von Turachowsk hoffe ich durch den dortigen Postmeister Mamontow und meinen Begleiter, den Kosaken Troitzki, ebenfalls ein Herbarium zu erhalten. Auch habe ich Aufträge gegeben, die Sswernyje-Gory an der untern Tunguska, gegenüber Turuchansk, botanisch zu untersuchen, wo

Digitized by Google

vor einigen Jahren die Auffindung eines Rhabarbers (*Rheum compactum*), der übrigens bis Dudino geht, grosses Aufsehen im Jenisseisker Gouvernement erregte und viel officiellen Briefwechsel zwischen Turuchansk, Jenisseisk und Krasnojarsk veranlasste. Für die erwähnten noch zu sammelnden Localfloren habe ich schon die Prämien bei meinem Correspondenten und Banquier am unteren Jenissei, dem reichen Kosaken Sotnikow, hinterlegt und kann daher einigermaassen auf Erfüllung meiner Wünsche hoffen.

Weiter oberhalb aus dem Jenisseigebiet, aus dem Goldwäschebezirk an der Wasserscheide des Pit und der Podkamennaja Tunguska (unter 60° n. B.), habe ich eine hübsche Sammlung durch Hrn. J. J. Markjelow, Dirigirenden der Sotowschen Goldwäschen daselbst, erhalten, und werden die Sammlungen in dem nämlichen Gebiet auch ferner durch Hrn. Markjelow fortgesetzt. Die Localflora von Jenisseisk wird, hoffe ich, auf meine Aufforderung Hr. Merlo einsenden, der sich jetzt in dieser Stadt befindet, und von der Angara aus der Umgebung des Dorfes Padun und des Fleckens Bratskij-Ostrog, auf dem halben Wege zwischen Jenisseisk und Irkutsk (unter $56^1/_2$° n. B.), haben wir ein ziemlich vollständiges Lokalherbarium von etwa 475 Arten durch Hrn. A. Czekanowski erhalten, der ebenfalls seine Sammlungen daselbst noch fortsetzt. Die Bearbeitung aller dieser schon vorliegenden oder noch zu erwartenden Lokalherbarien des Jenisseigebiets von Padun bis zu den Norilskischen Bergen hat mein Freund und früherer Reisegefährte, der Conservator am Museum des botanischen Gartens Cand. P. v. Glehn, zu bearbeiten übernommen. In meiner eignen

Digitized by Google

Arbeit beschränke ich mich auf die von mir selbst und meinen Reisegefährten zusammengebrachten Sammlungen vom untern Jenissei (300 Arten), von denen oben die Rede war[14]).

Nach Übersicht der meiner Florula zu Grunde liegenden Materialien wende ich mich in meiner Arbeit zu einer ausführlicheren Darstellung der Baumgränze im untern Jenisseigebiet und den angränzenden Landstrichen im Anschluss an die ausführlichen Erörterungen über diesen Gegenstand in Middendorff's Reisewerk[15]).

Die eigentliche Baumgränze wird durch die sibirische Lärche (*Larix sibirica*) gebildet, deren Gränze von dem Pässinosee längs dem Dudinkafluss nach Dudino und von hier längs dem rechten Ufer des Jenissei (wo sie an dem nach Süden gewandten Ufer noch gedeiht) nach Sseläkino geht. Von hier überspringt sie den Jenissei und geht von der Mündung der Keta über die obere Solenaja, den Messó ausschliessend, an den untern Tas. Weiter reichen meine Nachrichten nicht. Ich habe die Lärche den ganzen Jenissei hinab verfolgt und mich überzeugt, dass es immer die nämliche *L. sibirica* nur mit kleiner werdenden Zapfen ist, die ich vor mir gehabt habe. Die Middendorff'schen Exemplare von der Boganida hingegen scheinen wirklich noch zu *L. daurica* Turcz. zu gehören. Der Unter-

14) Die mitgebrachten Moose hat Hr. Oberlehrer Hofr. Girgensohn in Dorpat bestimmt. Die ziemlich zahlreichen (an 70) Flechten, meist von Dudino und dem Norilgebirge, sind von dem Lehrer, Hrn. A. Bruttan in Dorpat, vorläufig bestimmt worden und gehen jetzt zu einer genauern Bearbeitung an Prof. Dr. Th. Fries in Upsala, der sich zu dieser Arbeit freundlichst erboten hat.

15) A. v. Middendorff's Reise u. s. w. Th. IV, Lief. 4.

Digitized by Google

schied ist allerdings im hohen Norden sehr gering und beruht vorzugsweise auf dem Vorhandensein eines rothbraunen Flaums auf den Schuppen der *L. sibirica*, der denen der *Larix daurica* abgeht. Die Schuppen sind auch schon bei der nordischen *L. sibirica* zum Theil eingekerbt. Es wäre immerhin möglich, an eine Vermischung oder Ungetrenntheit beider Arten im hohen Norden zu glauben.

Nördlicher noch als die Lärche, mit der übrigens bei Dudino zugleich zwei andere Bäume, *Betula contorta* und *Abies obovata*, ihre Nordgränze erreichen, geht auf den Inseln und am Ufer des Jenissei die Straucheller *Alnaster fruticosa*, die auf den Brjöchowschen Inseln unter $70^1/_2°$ n. B. noch Schulterhöhe erreicht und noch bei Swerewo, 71° n. B., am Boden kriechend vorkommt.

Was die frühere Baumgränze betrifft, so sprechen, ausser den schon oben beim geologischen Theil angeführten Funden in Torfmooren, auch die nördlich der Waldgränze zahlreich in ganzen Wäldchen in der Tundra vorkommenden Baumleichen für ein Zurückgehen derselben nach Süden. Es bleibt immer ein Factum, dass früher auf der Höhe der Tundra Bäume gewachsen sind und ziemlich beträchtliche Dimensionen erreicht haben, wo das jetzt nur in geschützten Flussthälern vorkommt. Die ähnlichen Nachrichten aus dem europäischen Samojedenlande, die Dr. Brandt (im oben erwähnten Artikel über stehende Mammuthleichen) nach Hrn. Akademiker Ruprechts Angaben anführt, gehören vollkommen hierher.

Ich komme alsdann auf die Schilderung der Vegetation an den verschiedenen von mir besuchten Punkten.

Digitized by Google

Die Inseln des Jenissei in seiner bekannten Erweiterung zwischen dem 70sten und 71sten Grad n. B. sind ausgezeichnet durch ihren üppigen Graswuchs, der im August stellenweis bis 2 Fuss Höhe erreicht, und ihre dichten Gebüsche von Weiden: *Salix lanata*, *glauca*, *viminalis* und *Alnaster fruticosa*. Man könnte hier herrliche Viehzucht treiben, wenn der Winter nicht so lang wäre. Das im Frühjahr die Luft an Wärme übertreffende Jenisseiwasser befördert mit den regelmässigen Überschlämmungen die üppige Vegetation der Inseln.

Die Gydatundra ist im Vergleich mit der von Middendorff geschilderten Taimyrtundra noch eine grüne Tundra zu nennen. Es herrschen die *Eriophorum*-Arten, *Luzula hyperborea* und *Carex saxatilis* auf der Fläche der Tundra vor; steile, besonders nach Süden gewandte Abhänge erzeugen einen mannichfaltigeren Blumenflor. Von hocharktischen Arten fehlen noch viele, die ich erst von Swerewo und der Jenisseimündung erhalten habe, wie *Sieversia glacialis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Senecio frigidus* und *resedifolius* u. a. Unsere Tundraflor, wenn ihr auch nur einige wenige Taimyrpflanzen fehlen, kann doch noch keine typisch hocharktische sein, wie die von Spitzbergen und den Mellevilleinseln, da ihr z. B. von 100 Arten der Flora Spitzbergens, nach Malmgrens neuester Aufzählung, ganze 50 fehlen.

Die Jenisseiufer von Dudino bis Tolstoi-nos sind dadurch vorzüglich interessant, dass auf der Höhe der Tundra diese ihren gewöhnlichen Charakter hat, Hümpel mit Zwergweiden, *Dryas octopetala*, *Valeriana capitata* u. s. w., während unten an dem nach Süden ge-

Digitized by Google

wandten Abhange, der durchschnittlich 50 — 70 Fuss hoch ist, Lärchenbäume vortrefflich gedeihen und unter dichten Gebüschen von Alnaster allerhand Sträucher und Pflanzen der Waldregion sich einfinden, wie *Sorbus aucuparia*, *Rosa acicularis*, *Ribes propinquum*, *Atragene sibirica*, *Aquilegia sibirica*, *Trifolium Lupinaster*, *Saussurea serrata*, *Valeriana officinalis*, *Ptarmica impatiens* u. a.

Im Norilgebirge findet sich ebenfalls, wie schon oben angedeutet, ein interessantes Zusammentreffen polarer Pflanzen mit solchen aus der Waldregion, wobei Windschutz und nördliche oder südliche Lage die wichtigsten Bedingungen für das Vorherrschen der Einen oder der Andern bilden. Auf Einer Seite eines Berges, die nach N. gewandt ist, sehen wir *Salix polaris* am kahlen, quelligen Abhang üppig gedeihen, daneben wachsen arctische *Oxytropis*, *Sieversia glacialis*, *Claytonia arctica* u. a. Wir biegen nur um die Ecke und finden in einer geschützten Schlucht wohl ausgebildete Lärchenbäume, dazwischen 2 Faden hohe Weiden (*S. nigricans*), und am Boden hindern unsern Gang hohe *Thalictra*, *Cirsium heterophyllum* und ellenhohe Gräser.

Es folgt nun in der ausführlichen Arbeit eine Vergleichung unserer Flor mit den Nachbarfloren. Am nächsten steht die Taimyr- und Boganidaflor, von der nur wenige hocharktische Formen uns fehlen, dann folgt die Flora des nördlichen Ural, die ebenfalls noch eine ungemeine Übereinstimmung zeigt.

Für einige Pflanzen wie *Sieversia glacialis*, *Claytonia arctica*, *Leucenthemum arcticum* u. a. scheint der Jenissei die Westgränze zu sein. Ihre Ostgränze schei-



Digitized by Google

nen in unserem Gebiet nur *Salix nigricans* und *Betula contorta* zu erreichen. Das Vordringen der Pflanzen von O. nach W., das im nördlichen Russland so auffallend ist, herrscht vor.

Andere Beziehungen hat unsere Flor durch das Norilgebirge und die geschützten Jenisseiufer zur Waldregion Ostsibiriens und zu den Gebirgen, die sich von unserem Gebiet an bis in die Umgebungen des Baikal erstrecken. Die grössere Verwandtschaft der ostsibirischen (baikalischen) Gebirgsflor zur Flora unserer Tundra, als der westlicher gelegenen Flora des Altai, hat schon Trautvetter in seiner *Florula taimyrensis* wahrscheinlich gemacht.

Es folgt nun eine statistische Übersicht der Zahlenverhältnisse unserer Flor im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen. Die Compositen behalten ihre vorragende Stellung nur in der Gesammtflor mit 35 zu 300 Arten. Zu der Tundra treten sie schon mehr zurück und auf den Inseln des Jenissei spielen die Gräser bei weitem die Hauptrolle auch in der Artenzahl.

Die reichsten Gattungen sind: wie gewöhnlich oben an *Carex* mit 20 Arten, von denen aber nur 10 der Tundra angehören, die übrigen der Waldregion; *Salix* mit 13 — 14; besonders charakteristisch für unsere Flor *Pedicularis* mit 12 Arten, dann *Saxifraga* mit 9, *Draba*, *Ranunculus*, *Senecio* mit 6 Arten u. s. w.

Endlich folgt dann die systematische Aufzählung meiner 300 Species mit den wichtigsten Bemerkungen, worüber an diesem Orte nichts mehr hinzufügen ist.

Der rein Zoologische Theil meiner Arbeit fällt natürlich am kürzesten aus, weil dieser Theil der Na-

Digitized by Google

turgeschichte mir ferner liegt. Es sind daher hier vorzugsweise nur einige Angaben über Vorkommen und Wanderungen, die für die Fachleute von Interesse sein werden.

Was zunächt die Säugethiere betrifft, so führe ich alle von mir beobachteten und erkundeten Arten (im Ganzen 20) auf und füge die erwähnten Notizen bei. Ausser den durch Middendorff's Reise bekannten nordischen Thieren dieser Gegend kann ich den Tschubukun anführen, ein wildes Bergschaf, das ziemlich selten im Norilgebirge vorkommt und sich nach Bestimmung der Herren Akademiker Brandt und Middendorff als *Ovis montana* Desm. oder *O. nivicola* Eschsch., das kamtschatkische Bergschaf, erwiesen hat, das bis in diese Gegenden nach Westen reicht. Ausserdem habe ich ein sehr häufiges Vorkommen des *Delphinus leucas* im Mündungsgebiet des Jenissei constatirt, dessen Fang in künftigen Zeiten eine reiche Erwerbsquelle werden kann. Auch ein Narwal ist vor 3 Jahren als grosse Seltenheit an der Eismeerküste zwischen Ob und Jenissei ausgeworfen worden; ich habe den Stosszahn gesehen. Seehunde (*Phoca vitulina*) kommen bis Tolstoi-nos vor. Vom Biber habe ich erkundet, dass er im Kulnjogan-Fluss vorkommt, der nahe an den Quellen des Tas entspringt und in den Wach, einen Nebenfluss des Ob, sich ergiesst. Das ist aber auch die einzige Stelle, die man am untern Jenissei kennt.

Als Middendorff am untern Jenissei war, kannte man dort noch keine Mäuse in den Häusern. Bei dem reichen Sotnikow in Dudino gereichten die Mäuse (wahrscheinlich *Mus decumanus*) schon zu grosser

Digitized by Google

Plage in seinen Vorrathshäusern. Jedenfalls haben seine Handelsfreunde aus Jenisseisk ihm dieselben mit ihren Ladungen mitgebracht, da ich in andern Häusern nichts von dieser Plage gehört habe. Ebenso ist er auch einer der wenigen Besitzer der gemeinen Prussaken (*Blatta germanica*), die ich ausserdem nur bei Afanassij Kaschkarew in der Lukinskoje Simowje auf einer Jenisseiinsel wiedergesehen habe, der ebenfalls mit den Jenisseisker Kaufleuten in direktem Verkehr steht. In dem einige Werst entfernten Ochotskoje Simowje, wo der Bruder, Jewlas Kaschkarew, wohnt, fehlen sie schon. Middendorff traf die letzten Tarakanen oberhalb Turuchansk.

Bei den Vögeln begnüge ich mich mit einer Aufzählung der von dem mir mitgegebenen Präparanten J. Saweljew erlegten und ausgebalgten Vögel (im Ganzen 38 Arten), bei deren Bestimmung Hr. v. Middendorff freundliche Beihülfe geleistet hat. Einige Angaben über einheimische Namen und Flugzeiten werden beigefügt. Die einzigen Vögel, die überwintern, sind die Schneeeule und das Alpenschneehuhn. Von Interesse ist noch, dass *Turdus pilaris* und *atrigularis* bei Tolstoi-nos unter 70° n. B. erlegt wurden. Am 20. August, nach einem kalten Nordwinde mit Schneegestöber, fand mein Präparant mehrere junge Exemplare dieser Vögel todt am Ufer des Jenissei liegen, während andere Vögel nicht besonders gelitten zu haben schienen. Von Amphibien und Reptilien habe ich im hohen Norden natürlich nichts gefunden, wohl aber habe ich von Turuchansk einen Frosch mitgebracht, dessen nicht habhaft geworden zu sein Middendorff sehr bedauert. Dr. Strauch wird so freundlich sein, ihn

Digitized by Google

bei Gelegenheit der Bearbeitung der Amphibien Russlands näher zu bestimmen.

Bei den Fischen ist es mir nicht eingefallen, durch den Versuch einer Bestimmung der zu erwartenden Bearbeitung der Middendorff'schen Fische durch Hrn. Akad. Brandt vorgreifen zu wollen. Ich führe in meiner Arbeit nur die von mir erkundeten und mitgebrachten Fische (im Ganzen 18) nach Pallas *Zoographia rosso-asiatica* mit den russischen und samojedischen Namen auf und gebe Mittheilungen über ihr Vorkommen und ihren Fang. Ein von Middendorff nicht erwähnter köstlicher Fisch ist ein *Coregonus* der Tundraseen, *Mutschugor* von den Russen genannt, der nach seinem samojedischen Namen, *Polkur*, zu *Coregonus Polkur* Pall. gehören müsste. Bei Swerewo, und weiter unten noch häufiger, kommt schon ein mariner *Cottus* vor, der an der Eismeerküste, östlich der Jenisseimündung, mit dem Omul zusammen der Hauptgegenstand des Fischfangs der zum Sommer dorthin wandernden Dolganen ist.

Die wenigen Insekten, die ich mitgebracht, hat Hr. Conservator Aug. Morawitz freundlichst zu bestimmen versprochen. Am häufigsten sah ich Dipteren, besonders auf den Inseln, wo sie auf Fischabfall und Unrath viel zu sehen waren. Einige wenige Schmetterlinge und Käfer fing ich in der Tundra, dagegen war eine grosse Hummel auf den blumenreichen Schwemmwiesen der Jenisseiinseln nicht selten und schien besonders Gefallen an dem Honig der *Gymnandra Stelleri* zu finden. In einem Lärchengehölz am Dudinkabache unter $69^1/_2°$ n. B. an der Baumgränze fing ich eine der bisher am nördlichsten vorgekommenen Gril-

Digitized by Google

len. Spinnen waren zwischen den dürren Flechten der Tundra nicht selten, sind auch in ziemlicher Zahl eingesammelt worden, haben aber noch keinen Bearbeiter gefunden.

Bei den Crustaceen kann ich anführen, dass *Idothea entomon* nicht selten als Schmarotzer an Fischen im Inselgebiete des Jenissei gefunden wird; sie führt hier den russischen Namen коршакъ, der im europäischen Russland unbekannt scheint. In den Tundraseen fand ich *Gammarus pulex*, den schon Middendorff mitgebracht hat, und an Wassermoosen festsitzende kleine Körper, die Prof. Lovén in Stockholm für Wintereier von Daphnien erkannt hat.

Die wenigen (11) Süsswasser- und Landmollusken behandle ich etwas ausführlicher, weil einige von ihnen auch subfossil vorkommen und so geologisches Interesse bieten.

So kommt *Helix Schrenckii* Midd. unterhalb Dudino auf der Höhe der Tundra, also ausserhalb der jetzigen Baumgränze, in Süsswasserlehm vor. Gehäuse recenter Exemplare mit wohlerhaltener Farbe fand Lopatin an der Mündung des Awamka-Baches unter 68—69° n. Br. schon innerhalb der Waldgränze, aber immer noch 9 Breitengrade nördlicher als der bisher nördlichste Fund dieser Art von Maak im Goldwäschenbezirk am Pit unter 60° n. B. Im Süsswasserlehm der Tundra bei Tolstoi-nos kamen *Planorbis albus*, *Valvata cristata* und *Limnaeus auricularius* subfossil vor. Auf den Brjochow'schen Inseln (70½° n. B.) war *Succinea putris* sehr häufig in den Alnaster- und Weidengebüschen; ausgeworfen am Ufer fand ich dort *Cyclas calyculata* und *Valvata piscinalis*, und in einem faulen

Digitized by Google

Treibholzstamm *Limax agrestis*. Am Jenisseiufer bis Tolstoi-nos hinunter, aber nicht weiter, war *Anodonta anatina* nicht selten und die einzige Mollusca in der Gydatundra war *Pisidium fontinale*, die ich zusammen mit *Gammarus pulex* in einem Tümpel der Tundra fand.

Regenwürmer waren auf den Brjochow'schen Inseln nicht selten.

In der grössern Arbeit folgt zum Schluss der Paläontologische Theil meiner Arbeit, über dessen Inhalt und die dazu gehörigen Tafeln ich in dieser auszüglichen Mittheilung schon beim geologischen Theil berichtet habe.

(Aus dem Bulletin, T. XIII, pag. 97 — 130.)

Digitized by Google

Digitized by Google

$\frac{25 \text{ Juni}}{7 \text{ Juli}}$ 1868.

## Über die ersten Chyluswege. Eine vorläufige Mittheilung von Th. Zawarykin, Adjunkt-Professor bei der Kaiserl. medico-chirurgischen Akademie zu St. Petersburg.

Obwohl in den letzten 15 Jahren viele treffliche Arbeiten über diesen Gegenstand erschienen sind, ist die Anatomie der Chyluswege doch noch nicht im Klaren, was die Anfänge der Chylusgefässe in Darmzotten betrifft. Alle Methoden, die Darmzotten zu injiciren, haben bis jetzt den Vorwurf, die künstlichen Wege darzustellen, nicht beseitigen können. Mir ist es gelungen, eine Methode, die Chyluswege zu injiciren, aufzufinden, die den folgenden Hauptforderungen entspricht:

1) die Injection geschieht im Darme des lebenden Thieres auf physiologischem Wege;
2) die von den Darmzotten eingesaugte Flüssigkeit nicht diffundirt, d. h. sie bleibt in den Canälen, wohin sie mechanisch eingetrieben ist.

Die Flüssigkeit wird von mir auf folgende Weise dargestellt. Man nimmt das Weisse aus 7 bis 10 frischen Hühnereiern, setzt eben so viel destillirtes Wasser und einige Tropfen Ätznatron zu, um das Eiweiss zu lösen (starke alkalische Reaction schadet dabei gar



Digitized by Google

nicht). Dann fügt man tropfenweise sogenanntes lösliches Berlinerblau hinzu und mischt mit einem Glasstabe, bis die Flüssigkeit stark gefärbt wird. Um die vollständige Lösung darzustellen, ist es nöthig, die Masse auf ein gelindes Wasserbad zu bringen und immer zu mischen, bis die Flüssigkeit, 30—40° C. annimmt und sich eine schmutzig-braune Farbe zeigt. Dann wird durch einen Schnitt eine Dünndarmschlinge genommen, in dieselbe eine Kanüle eingebunden und die Eiweiss-Berlinerblaumasse mittelst einer Spritze vorsichtig eingespritzt, die Wunde zugenäht und auf den Bauch eine Eisblase aufgesetzt. 1, 2 bis 3 Stunden, je nach dem Thiere, sind genügend, um die vollständige Injection der Darmzotten darzustellen. Jetzt wird der Darm, um blaue Farbe zu bekommen, in destillirtes Wasser, dem einige Tropfen Salz- oder Essigsäure zugesetzt sind, gebracht und dann wieder in Wasser ausgewaschen. Der Dünndarm wird in Spiritus aufbewahrt.

Um die feinsten Schnitte für eine mikroskopische Untersuchung zu verfertigen, bin ich auf folgende Weise verfahren. Die Stücke von dem frisch injicirten oder von dem in Spiritus aufbewahrten und in diesem Falle in Wasser ausgewaschenen Darme werden in flüssige Gelatine, die bis 35° C. abgekühlt ist, gebracht und gewartet, bis die Masse mit den Darmstücken einstarrt. Dann werden die Stücke in Spiritus geworfen, und wenn man den Spiritus täglich wechselt, so werden die Gelatinedarmstücke in 3 — 4 Tagen so fest, dass sie sich zu den feinsten mikroskopischen Schnitten eignen. Die Schnitte selbst können noch einmal auf einige Augenblicke in angesäuertes Wasser gelegt werden, um die beste blaue Farbe hervorzurufen.

Auf diese Weise bin ich zu den folgenden Resultaten gelangt, die ich hier nur kurz notire, deren aus-

Digitized by Google

führliche Mittheilung aber ich nach den Ferien der Akademie vorzustellen die Ehre haben werde.

1) Die injicirte Masse gelangt in die Darmzotten durch das cylindrische Epithel der Zotten. Da die Masse nicht diffundirt, so müssen im Cylinderepithel irgend welche Poren existiren, um der Masse einen Durchweg zu gestatten.
2) Wenn man zufällig eine nicht zerschnittene Cylinderzelle vor sich hat, so scheint sie im Ganzen blau gefärbt; wenn sie aber zerschnitten ist, so sieht man, dass die Maase sich nur um die Zelle sammelt, auf die Weise, dass der sogenannte Basalsaum sich blau färbt, und diese blaue Färbung umschliesst die ganze Zelle in bestimmten Contouren, die dem Basalsaum, was die Breite betrifft, ganz entsprechen. Man sieht also, dass die Cylinderzelle von einem blauen Raume umgeben ist.
3) Dieser blaue spaltartige Raum geht an dem dem Basalsaume entgegengesetzten Ende der Cylinderzelle in einen gemeinsamen Canal, der den Fortsatz der Cylinderzelle bildet, da die sogenannten Becherzellen, nach meiner Untersuchung, nicht Kunstprodukte, sondern normale Erscheinungen sind. Der blaue Fortsatz verliert sich in einer intermediären Membran, mit der er in continuirlichem Zusammenhange steht.
4) Die intermediäre Membran färbt sich aus ganzer Zotte am schönsten. Aus dieser Membran gehen die blauen Fortsätze durch die ganze Zotte und umschliessen die lymphkörperförmigen Kugeln gerade so, wie dies Basch in seiner Arbeit beschrieben hat.
5) Was den centralen Zottenkanal betrifft, so habe ich ihn sowohl in meinen Längs- als auch Quer-

Digitized by Google

schnitten umsonst gesucht. Nach meinen Präparaten sieht man, dass sich das bindegewebige Balkengerüste durch die ganze Darmzotte ununterbrochen hindurchzieht. Vielleicht stammt dieser Befund von der Schrumpfung her, die die Präparate im Spiritus erleiden; dies kann ich jetzt nicht entscheiden, werde aber darüber in der nächsten Abhandlung Rechenschaft geben.

Um kurz ein allgemeines Schema der ersten Chylus-wege zu entwerfen, muss ich annehmen, dass die Darmzotte aus einem bindegewebigen Balkengerüste besteht, die mit dem Mantel der Cylinderzellen in Verbindung ist. Die Lymphspalten, die in diesem Gerüste übrig bleiben, communiciren mit dem Raume, der unter dem Cylinder-Epithelmantel die Zelle selbst umschliesst und durch Poren, die in diesem Mantel sich befinden sollen, und mit Darmlumen in offenem Zusammenhange steht, oder diese Lymphspalten communiciren mit dem Raume, der das Protoplasma der Cylinderzellen umgiebt, so dass die injicirte Masse zuerst das Protoplasma umschliesst und dann weiter in das Zottenparenchym hineingeht.

Was den weiteren Verlauf der Lymphwege im Darmkanal betrifft, so werde ich in der nächsten Mittheilung darüber eine Notiz bringen.

(Aus dem Bulletin, T. XIII, p. 174 — 177.)

Digitized by Google

$\frac{8}{20}$ Octobre 1868.

## Entwickelungsgeschichtliche Beiträge, von El. Metschnikow.

### I. Metamorphose der Auricularia.

An den früheren Stadien der Synaptalarven löst sich das innere Ende des primitiven Wassergefässbläschens ab, wonach es in der Länge zunimmt und dabei den Magen in Form eines schmalen Bandes umwächst. Dieser bandförmige Körper theilt sich dann in zwei Abschnitte, welche sich allmählich zu den scheibenförmigen, sogenannten «wurstförmigen Körpern» (Joh. Müller) ausbilden. Bei genauerer Untersuchung nimmt man deutlich wahr, dass diese laterale Scheiben aus zwei, an ihren Rändern in einander übergehenden Schichten zusammengesetzt sind, zwischen denen sich eine spaltenförmige Höhle befindet. Während der Bildung von elf tentakelförmigen Anhängen am Wassergefässbläschen findet das Zusammenwachsen der beiden scheibenförmigen Körper statt, welche sich nunmehr in zwei in einander eingeschobene und an den Rändern mit einander verwachsene Cylinder verwandeln. Gleichzeitig mit diesen Vorgängen beobachtete ich das Zerreissen der Wimperschnüre, resp. das Hervorragen des Schlundes nach aussen.



Digitized by Google

Es ist bemerkenswerth, dass im Laufe der Entwickelung die auf der Bauchseite liegenden, den Mund von oben und unten umgrenzenden Theile der Wimperschnüre, so wie die lateralen Vorsprünge derselben, alle mit einander verwachsen, um einen Ring um den hervorragenden Schlundkopf darzustellen. Der so entstandene Ring löst sich von den übrigen Theilen der Wimperschnüre vollständig los und stülpt sich dann mit dem Schlunde ins Innere des Körpers ein, wobei sich die Larve in die Puppe verwandelt. Der eingestülpte Ring liefert das Material für den Hautüberzug der fünf Tentakeln. Die Wassergefässschläuche der letzteren entstehen aus den fünf grösseren Auswüchsen des primitiven Wassergefässbläschens, während die sechs kleineren Auswüchse sich zu den fünf Längsgefässstämmen und die Poli'sche Blase umwandeln. Es muss hervorgehoben werden, dass im Laufe der Metamorphose keineswegs eine Neubildung des Mundes und Schlundes stattfindet, wie das von Müller und Baur behauptet wird, sondern dass im Gegentheil der Auricularienmund, eben so wie der Schlund, in dieselben Theile des Echinoderms ohne weiteres übergehen.

Bei weiterer Entwickelung nimmt die früher erwähnte spaltenförmige Höhle zwischen den beiden den Magen umwachsenden Cylindern bedeutend zu, wobei sich der äussere Cylinder in die Ringsmuskelschicht verwandelt, während der innere Cylinder, allen Krümmungen des Darmkanals folgend, einen peritonealen Überzug nebst Mesenterien und Blutgefässen darstellt. Die ursprüngliche Leibeshöhle nimmt allmählich an Umfang bedeutend ab, eben weil dabei die

Digitized by Google

zwischen den beiden Cylindern gelegene, frühere spaltenförmige Höhle geräumiger wird.

Die Kalkrädchen, ebenso wie die definitiven Skelettheile der Synaptalarven (ich untersuchte davon den Kalkring) entstehen in einer und derselben Cutisschicht, welche ursprünglich aus runden Zellenhaufen, dann aus verästelten wandelbaren Zellen zusammengesetzt erscheint.

### II. Entwickelung von Ophiolepis squammata.

Die linsenförmigen, von zwei Hüllen umschlossenen Eier dieser Ophiure laufen einen totalen Zerklüftungsprocess durch, in Folge dessen das einschichtige, eine geräumige centrale Höhle umgebende Blastoderm zu Stande kommt.

Die Zoospermien bilden sich in denselben Individuen, wo sich die Eier befinden, und zwar im Innern von zehn kleinen Bläschen, welche paarig auf der Innenseite von ebenso viel auf der Bauchfläche gelagerten Kalkstäbchen sitzen.

An dem jungen, rein doppelt symmetrischen Embryo unterscheidet man einen aus Schlund und Magen bestehenden Verdauungsapparat und daneben drei Schläuche, wovon einer das Wassergefässbläschen, die beiden anderen die den lateralen Scheiben der Auricularien entsprechenden Körper darstellen. Der ganze Innenraum des Embryo erscheint von einer Menge gefärbter Cutiszellen erfüllt, welche anfangs das provisorische bilaterale Skelet, dann aber die definitiven radialen Kalkgebilde produciren.

Am Übergange des bilateralen Embryo in den Stern nimmt nur der oberste Abschnitt keinen Antheil, in-

Digitized by Google

dem er sich in einen Faden ausbildet, welcher eine Art Nabelstrang darstellt.

Detaillirtere Angaben über die Entwickelung von *Ophiolepis squammata* wird man in meiner demnächst erscheinenden Abhandlung über die Entwickelung der Echinodermen finden.

### III. Metamorphose der Ophiuren.

Noch vor dem Entstehen des Wassergefässbläschens kommen die lateralen Scheiben zum Vorschein. (Diese Beobachtungen wurden an den Larven von *Ophiotrix fragilis* und am *Pluteus bimaculatus* angestellt). Sie breiten sich allmählich aus und umwachsen schliesslich vollkommen den Magen. Während der Bildung des Wassergefässbläschens, resp. seiner Verwandlung in die fünflappige Anlage der Wassergefässe, bildet sich der von Müller sogenannte «Wulst unter dem Magen», welcher nichts Anderes als eine locale Verdickung der Larvenepidermis darstellt. Später, zur Zeit der Bildung der *Palmae*, lässt sich eine starke Anhäufung der unter der Epidermis liegenden Cutiszellen wahrnehmen, welche nunmehr den grösseren Theil der Leibeshöhle ausfüllen. Die verdickte Cutis stellt nun das Lager für die Bildung der Kalknetze dar, welche anfangs auf der Rückenseite, und zwar im Innern des von Müller sogenannten «welligen Wulstes» erscheinen.

Bei weiterer Entwickelung wächst die ganze Masse der fünf Palmen um den Schlund herum, wobei dieser in's Innere des Ophiurenkörpers eingeschlossen wird, keineswegs aber vergeht, wie das Müller angiebt.

Digitized by Google

Es ist sicher, dass von der ganzen Pluteuslarve der Ophiuren lediglich die Arme und die obere Spitze zu Grunde gehen, ferner, dass die Epidermis ebenso wie die Cutisschicht des Sterns sich direct aus den entsprechenden Geweben der Larve bilden.

### IV. Metamorphose der Seeigel.

Die Verwandlung der Echinen und Spatangen ist keineswegs so einfach wie die der Ophiuren.

Bei den Larven von *Echinus lividus* mit nur vier Armen (dieses Stadium findet man bei Müller, IV. Abhandlung, Taf. VI, Fig. 8, 9 abgebildet) unterscheidet man deutlich auf der linken Seite des Körpers einen nach aussen mündenden Canal, welcher keineswegs in eine innere Blase mündet (wie das Al. Agassiz angiebt), sondern mit einem soliden Zellenhaufen im Zusammenhange steht. Später schwillt das innere Ende des röhrenförmigen Canals zu einem kleinen Bläschen an, während sich der Zellenhaufen in die laterale Scheibe verwandelt. Eine andere eben solche Scheibe erscheint zu derselben Zeit auf der rechten Seite des Larvenkörpers. Wenn die Entwickelung so weit fortgeschritten ist, so beginnt die Bildung einer Oberhauteinstülpung auf der linken Seite des Körpers, in der Nähe des angeschwollenen Endes des Wassergefässröhrchens. Diese Bildung lässt sich bereits bei den Larven mit sechs Armen wahrnehmen; sie wurde zum ersten Male richtig von Al. Agassiz beobachtet.

Bei weiterer Entwickelung umwachsen die lateralen Scheiben den Magen vollständig, zu welcher Zeit das Wassergefässbläschen in fünf Lappen zerfällt. Diese werden bis zur Hälfte von der Epidermis überzogen,



Digitized by Google

welche den inneren Grund der nunmehr tiefer gewordenen Einstülpung darstellt. — Auf demselben Larvenstadium beobachtet man noch die Entwickelung der Pedicellarien, welche in Form einfacher Hautverdickungen (in denen man sehr deutlich die Oberhaut und die Lederschicht unterscheidet) hervortreten. In der Cutisschicht dieser Hautwarzen beginnt bald die Kalkablagerung, welcher Process in den übrigen Theilen des wachsenden Echinoderms etwas später wahrgenommen wird.

Auf dem letzten von mir beobachteten Stadium der Echinusmetamorphose konnte ich deutlich eine laterale oberflächliche Öffnung wahrnehmen, welche in eine geräumige Höhle führte, in deren Innerm die mit Epidermis überzogenen Wassergefässcanäle sich befanden. Es versteht sich aus dem Vorhergesagten von selbst, dass die die Wassergefässe überziehende Oberhautschicht sich in einem unmittelbaren Zusammenhange mit der Epidermis des Larvenkörpers befinden muss, was auch in der That sehr leicht zu beobachten ist.

Bei Spatangiden, deren Metamorphose ich viel weiter als bei *Echinus lividus* verfolgen konnte, bilden sich anfangs genau dieselben Verhältnisse, welche ich für *Echinus lividus* angegeben habe. Der Hauptunterschied besteht darin, dass bei Spatangiden die in die eingestülpte laterale Höhle führende Öffnung sehr bald verschwindet, weshalb denn auch der Zusammenhang der Epidermis der Seeigelanlage mit der Larvenoberhaut wegfällt. So kommt es, dass sich hier eine Art Amnion entwickelt, welches aus demjenigen Theile der eingestülpten Oberhaut entsteht, der nicht

Digitized by Google

zur Überziehung der Stachelanlagen und Wassergefässe verwendet wird.

Es ist klar, dass, wenigstens bei Echiniden, nicht die ganze Oberhaut des Seeigels aus der eingestülpten Larvenepidermis hervorgeht, da ja die Pedicellarien sich auf der Aussenfläche der Larve befinden. Bei Spatangiden mag es freilich anders sein, indem wir hier keine Pedicellarien finden, und da hier überhaupt die Metamorphose tiefer eingreift.

Es folgt also aus dem Gesagten, dass bei Echinoideen nicht nur diejenigen Theile der Pluteuslarve provisorisch sind, welche bei Ophiuren keinen Antheil an der Bildung des Sternes nehmen, sondern dass hier noch der grösste Theil der Larvenoberhaut zu Grunde geht, ein Umstand, welcher mit der Anwesenheit des Amnion bei Echinoideen im innigsten Zusammenhange steht.

Wir haben oben angegeben, wenigstens für das Skelet der Pedicellarien, dass hier, ebenso wie in allen früher erwähnten Fällen, das definitive Kalkskelet sich aus der Cutisschicht bildet, also aus demjenigen Gewebe, welches auch das provisorische Skelet producirt.

### V. Metamorphose einiger Nemertinen.

Die vier Saugnäpfe, welche Joh. Müller bei Pilidium beschreibt, sind die ersten Anlagen des Nemertinenkörpers, welche in Form von vier Haupteinstülpungen entstehen. Während des Wachsthums dieser taschenförmigen Einstülpungen der äusseren Pilidiumhaut nehmen ihre inneren Theile so bedeutend an Dicke zu, dass schliesslich die ganze Einstülpungs-

Digitized by Google

höhle davon ausgefüllt wird. Es bildet sich nunmehr ein ganz ähnliches Verhältniss wie in dem Keimhügel der Aphiden (vgl. meine *Embryol. Stud. a. Insecten*, Taf. XXIX, Fig. 19, 20, *a*, *b*), was um so mehr hervorgehoben zu werden verdient, als auch die weiteren Schicksale der entsprechenden Theile bei beiden Thieren vollkommen analog sind. Es ergiebt sich nämlich, dass der verdickte Theil der Einstülpungswandung sich in die Anlage des Nemertinenkörpers verwandelt, während ihr dünnerer Theil zu einem echten Amnion wird. Noch bevor diese Verhältnisse klar in's Auge fallen, findet eine Verwachsung von je zwei Paaren der sogenannten Saugnäpfe mit einander statt, was zwei napfförmige Gebilde zur Folge hat, welche auch von Leuckart und Pagenstecher als die Anlagen der Nemertine erkannt wurden. Es ist hier Zeit zu bemerken, dass diese Anlagen deutlich aus zwei Schichten zusammengesetzt erscheinen, von denen die äussere zur zelligen Hautschicht wird, während sich die innere in die Muskel- und Nervensystemgebilde verwandelt.

Ganz unabhängig von den beiden Paaren der Nemertinenanlagen erscheinen zwei laterale rosettenförmige Körper, deren definitive Bedeutung mir unbekannt geblieben ist.

Das erste Organ, welches sich in der vorderen Nemertinenanlage differenzirt, ist der Rüssel, welcher sich in Form einer einfachen, aus zwei Embryonalblättern zusammengesetzten Einstülpung bildet.

Bei weiterer Entwickelung verwachsen die beiden Anlagen mit einander, wobei auch die ihnen anliegenden braun gefärbten Amniontheile sich in eine

Digitized by Google

zusammenhängende Hülle verwandeln. Zu derselben Zeit erfolgt die Umwächsung des Verdauungsapparates, resp. die Formveränderung des Magens. Die Haut bedeckt sich mit Flimmerhaaren; es differenzirt sich ein kleines Schwänzchen; die Augen treten in Form von zwei pigmentirten runden Körpern hervor, — es bildet sich mit einem Worte der ganze Nemertinenleib aus, welcher noch immer mit dem Amnion an den Rändern im Zusammenhange bleibt.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass sich die Metamorphose der Nemertinen am engsten an die der Spatangiden anschliesst, indem in beiden Fällen die Larvenhaut einen direkten Antheil an der Bildung des definitiven Thierkörpers nimmt, aber keineswegs unmittelbar in die definitive Haut übergeht, wie das für die Synapten, Ophiuren, Asteriden (wie ich bei einer Bipinaria beobachtet habe) und theilweise für Echiniden Geltung findet. Auch sind die Nemertinen und Spatangiden unter den genannten Thieren die einzigen, welche ein vollkommen ausgebildetes Amnion besitzen.

### VI. Embryonalentwickelung von Bothriocephalus proboscideus.

Wenn wir bei Spatangiden und Nemertinen ein Amnion aufzufinden im Stande waren, so können wir jetzt ein Beispiel des Vorhandenseins der serösen Hülle bei niederen Thieren anführen.

Es hat schon Koelliker gewusst, dass bei *Bothriocephalus proboscideus* nur ein Theil des Einhaltes zum Embryo wird, und dass sich dabei eine peripherische Zellenschicht bildet, deren weitere Schicksale dem genannten Forscher unbekannt geblieben sind.

Digitized by Google

Gegen diese Schilderung ist neuerdings Knoch aufgetreten, welcher die Verwandlung des ganzen Einhaltes in den Embyo bei *Bothrioc. probosc.* annimmt und in keinem Falle eine besondere peripherische Schicht anerkennen will.

In den reifen Eiern von *Bothriocephalus proboscideus* besteht der Inhalt aus einer blassen Keimzelle, welche in einer körnigen Dottermasse eingebettet liegt. Die Keimzelle erfährt eine vollständige Zerklüftung, während die körnige Dottermasse keinen unmittelbaren Antheil an der Embryobildung nimmt. Aus dem Haufen der blassen Zerklüftungszellen sondern sich bald zwei, mit grösseren Kernen versehene Zellen ab, welche sich an beiden Eipolen fixiren und erst am Ende des Embryonallebens verschwinden. Eine ganz ähnliche provisorische Embryonalbildung fand ich auch bei den Taeniaden, und zwar bei *Taenia cucumerina.*

Nach der Zerklüftung nimmt die ganze Masse der Embryonalzellen eine runde Form an, und bald darauf theilt sich der Embryo in einen centralen Kern und eine peripherische, sehr deutlich aus Zellen bestehende Schicht. Während der Verwandlung des Kernes in einen konischen zapfenförmigen Embryo mit ausgebildeten Haken bildet sich die oben erwähnte peripherische Zellenschicht in eine dünne Membran um, welche sich dann sehr stark zusammenfaltet und zuletzt den Zellenbau vollständig verliert, indem sie nunmehr in Form einer einfachen structurlosen cuticulaartigen Hülle auftritt.

Obwohl diese den Embryo umgebende Hülle sich niemals mit Flimmerhaaren bedeckt, so ist doch sicher, dass sie derselben peripherischen Schicht der Embryo-

Digitized by Google

nen von *Bothriocephalus latus* entspricht, welche in Form eines Wimperkleides die Larve umschliesst und erst im Laufe des freien Lebens abgeworfen wird. Wenn wir aber die provisorische Embryonalhülle des *Bothriocephalus proboscideus* mit Recht als eine sogenannte seröse Hülle (derselben Hülle der Arthropodenembryonen [1]) entsprechende) betrachten, so dürfen wir auch die in's Freie gelangende und mit Flimmerhaaren überzogene provisorische Haut des *Bothriocephalus latus* für eine Art freier serösen Hülle halten. Dieselbe Betrachtung gilt eben so gut für die flimmernde Haut der Embryonen von Monostomum und der Desor'schen Nemertine, da sich ja in diesen beiden Fällen die Embryonalanlage in zwei Theile sondert, von denen die äussere zur freien serösen Hülle, die innere aber zum ganzen Embryo mit seiner Haut wird. Wenn wir mit Hülfe dieser Thatsachen einmal die Überzeugung gewinnen, dass die provisorischen Embryonalhüllen bei niederen Thieren auch in's Freie gelangen können, um hier eine Rolle bei der Metamorphose zu spielen, und wenn wir uns ferner an die eigenthümlichen Verhältnisse der Keimstreifenbildung bei Aphiden erinnern, so können wir uns nicht von dem Gedanken befreien, dass in letzter Instanz auch die Pilidiumhaut als eine Art provisorischer Hülle zu betrachten ist, welche freilich einen viel grösseren Grad der Selbstständigkeit erreicht hat.

### VII. Ueber die Larven und Knospen von Botryllus.

Es giebt bei verschiedenen Arten von Botryllus zwei

1) Den Grund für diese Zusammenstellung finde ich in der ganz analogen Bildung der serösen Hülle bei Scorpionen.

Digitized by Google

Formen der geschwänzten Larven, aber keine von diesen zeigt eine Zusammensetzung aus mehreren Individuen, wie das jetzt allgemein angenommen wird.

Bei einigen Arten, wie z. B. bei *Botrylus auratus*, ist der ovale Körper der Larve mit drei conischen, vom Mantel überzogenen Anhängen versehen, ausser welchen noch acht andere Anhänge existiren. Diese letzteren stehen um den Rumpf der Larve rings herum und sind von keinem Mantelüberzug ausgekleidet. Diese Gebilde sind nun diejenigen Theile, welche von früheren Forschern für besondere Individuen gehalten wurden, was entschieden irrthümlich ist. Die ganze Larve stellt nur ein einziges Individuum dar, da man in ihrem Innern einen einzigen Verdauungsapparat, nur ein Herz und ein Endostyl sehr deutlich unterscheidet. Auf der linken Seite des Larvenkörpers nimmt man noch ein Sinnesbläschen mit einem Pigmentballen wahr.

Ausser den freibeweglichen Botrylluslarven habe ich auch solche beobachtet, welche in verschiedenen Stadien des Festsetzens begriffen waren. Dabei konnte ich wahrnehmen, dass die oben erwähnten acht Fortsätze nichts anderes als die sehr gut bekannten, mit dem Leibesraum communicirenden, in der Zellulosemasse eingebetteten Hautanhänge darstellen. Bald nach seinem Festsetzen beginnt das junge Thier seitliche Knospen zu treiben. Es bildet sich anfangs nur eine laterale Knospe, die sich dann vergrössert und ihrerseits durch Knospung vermehrt. Jede neugebildete laterale Knospe erscheint als ein Radius der späteren sternförmigen Kolonie.

Bei den Larven anderer Botryllusarten fehlen die

Digitized by Google

acht Hautfortsätze gänzlich, weshalb sie blos mit drei vorderen Zipfeln versehen erscheinen. Ebenso wie die zuerst beschriebenen Larven lassen diese einen Darmkanal, eine Sinnesblase und ein Herz in ihrem Innern unterscheiden. Ein auffallender Unterschied zwischen beiderlei Larven besteht darin, dass, während im Schwanze der letzteren Art ein Zellenstrang die Axe ausbildet, bei den zuerst beschriebenen Larven anstatt dessen sich ein Hohlraum befindet.

Aus dem oben Gesagten kann man schon sehen, dass die Knospen bei Botryllus keineswegs aus den ververästelten Hautanhängen hervorgehen, wie das Milne-Edwards behauptet, sondern dass sie auf dem Körper selbst sitzen.

Vom ersten Anfange an besteht die Knospe aus zwei Schichten, von denen die äussere einen dünnen zelligen Hautüberzug bildet, während die innere, aus viel dickeren Zellen bestehend, den Sitz aller Hauptvorgänge während der Knospenbildung darstellt. Das aus der innern Schicht bestehende Bläschen wird vermittelst zweier Längsfurchen in drei Abschnitte getheilt, wovon der mittlere sich später zum Kiemensack ausbildet, die beiden seitlichen Abschnitte dagegen zu zwei mit der Cloake communicirenden Schläuchen werden. (Auf die Bedeutung dieser Schläuche wurde ich zum ersten Mal von Hrn. Kowalewsky aufmerksam gemacht.) Sehr bemerkenswerth ist der Umstand, dass der obere Theil dieser Schläuche, welcher vom Anfang an viel dicker als ihre übrigen Abschnitte erscheint, sich direkt in die innere Knospenschicht der folgenden Generation verwandelt. Ich muss hier die Thatsache besonders hervorheben, dass wäh-



Digitized by Google

rend der Knospenbildung sich die Genitalien oft sehr früh in Form von Zellenhaufen zwischen beiden Hauptschichten der Knospe differenziren.

Der Darmkanal bildet sich während der Knospenentwickelung als einfache Fortsetzung des zum Kiemenschlauche werdenden mittleren Abschnittes, während das Endostyl in Form einer longitudinalen Vertiefung auf der Rückenseite desselben Abschnittes zu Stande kommt.

### VIII. Embryonalentwickelung der einfachen Ascidien.

Nachdem sich das Blastoderm aus den Furchungszellen gebildet hat, beginnt die bereits von Kowalewsky beschriebene Einstülpung einer ganzen Keimhälfte. Dabei tritt sehr deutlich die bilateral symmetrische Bildung auf, indem man hinten eine kleine, in der Mitte verlaufende Rinne wahrnimmt. Bald darauf lässt sich in der inneren, eingestülpten Zellenschicht eine der äusseren durch Einstülpung entstandenen Öffnung parallel verlaufende Einschnürung erkennen, wodurch sich ein hufeisenförmig aussehender Abschnitt deutlich differenzirt. Dann kommt eine bedeutende Höhenzunahme des Embryo zu Stande, wobei dessen hinteres Ende gegen das vordere zu wachsen anfängt. Dieser Vorgang steht im innigsten Zusammenhage mit der Verkleinerung der durch Einstülpung entstandenen Öffnung, welche nunmehr aus dem unteren Eipole auf die Bauchfläche (d. h. auf die den Mund und die Cloakenöffnungen tragende Fläche) des Embryo übergeht.

Gleichen Schritt mit der Höhenzunahme des Embryo haltend, verlängert sich der hufeisenförmige

Digitized by Google

Theil der inneren Zellenschicht, wobei er eine ovale Gestalt annimmt. Inzwischen ist der übrige Theil der eingestülpten Zellenschicht vermittelst einer Querfurche in einen oberen und einen unteren Abschnitt zerfallen. Während der erstere ungefähr die Form einer Kappe trägt, nimmt der untere Abschnitt eher eine Cylinderform an. Ausser den drei angegebenen Theilen lassen sich noch im Bereiche der eingestülpten Zellenschicht, und zwar in der Mitte der Bauchfläche, zwei besondere Zellen unterscheiden, welche die erste Anlage der zelligen Schwanzachse der Larve darstellen. Von den drei erwähnten Abschnitten der eingestülpten Zellenschicht wird der zuerst entstandene zum Nervensystem, der obere kappenförmige dagegen zur Anlage des Verdauungs- und Respirationsapparates, der dritte Abschnitt zum Muskelsystem.

Wir sehen also, dass der grössere Theil der inneren Organe bei Ascidien sich auf Kosten der eingestülpten Schicht bildet, ferner, dass hier, ebenso wie bei anderen Mollusken, das Nervensystem derselben Anlage wie das Muskelsystem seine Entstehung verdankt.

Erst nach dem Entstehen aller besprochenen Organe lässt sich eine oberflächliche rinnenförmige Vertiefung wahrnehmen, die sich auf derselben Fläche befindet, auf welcher später der Mund, resp. die Cloakenmündungen liegen. Diese Fläche kann also keineswegs für Rückenfläche, die rinnenförmige Vertiefung für eine Rückenrinne gehalten werden. Man hat viel mehr Recht, die die genannten Öffnungen tragende Fläche für eine Bauchfläche anzunehmen und

Digitized by Google

die erwähnte Vertiefung mit der Bauchrinne der Arthropoden- und Hirudineenembryonen zu vergleichen.

Am unteren Ende der rinnenförmigen Vertiefung lässt sich die sehr klein gewordene Einstülpungsöffnung wahrnehmen, welche nunmehr, dem Schliessen der Rinne parallel gehend, allmählich nach oben geschoben wird.

Nach dem beschriebenen Stadium tritt der Unterschied zwischen Körper und Schwanz deutlich hervor. Der gerade verlaufende Schwanz ist anfangs sehr dick; erst nachdem er sich gekrümmt hat, bekommt er eine Ähnlichkeit mit seiner definitiven Form. Gleichzeitig mit diesen äusserlichen Veränderungen lassen sich auch manche, das Innere des Embryo betreffenden Vorgänge beobachten. Es bilden sich nunmehr zwei seitliche runde Körper, welche die erste Anlage zu den beiden Cloaken darstellen, obwohl sie anfangs noch völlig geschlossen sind. Um dieselbe Zeit wechselt der Zellenstrang des Schwanzes seine ursprüngliche Lage, indem er jetzt die definitive Achsenstellung annimmt und von nun an vom caudalen Muskelschlauch umgeben wird. Dieser letztere besteht anfangs aus mehreren Reihen regelmässig sechseckiger Zellen, welche sich bei weiterem Wachsthum sehr bedeutend verlängern und schliesslich zu langen, beinahe spindelförmigen, sich nie mit einander verschmelzenden Zellen werden. — Um die Beschreibung der Veränderungen im Schwanze zu schliessen, muss ich nun noch des zelligen Achsenstranges Erwähnung thun, welcher sehr lange seine ursprüngliche Form behält. Erst gegen das Ende des Embryonallebens werden die den Zellenstrang zusammensetzenden Zel-

Digitized by Google

len stärker lichtbrechend, wobei ihr früher sehr deutlich hervortretender Kern nunmehr blos mit Hülfe der Reagentien wahrgenommen wird. Bald darauf kommen zwischen den einzelnen Zellen kleine bläschenartige Zwischenräume zu Stande, welche ein wasserhelles Aussehen haben und dabei viel schwächer als die Zellensubstanz selbst das Licht brechen. Während der Grössenzunahme dieser Zwischenräume schmilzt die Zellensubstanz mehr zusammen, wobei sie noch stärker lichtbrechend als früher erscheint. Schliesslich vereinigen sich alle Zwischenräume in einen grossen Innenraum zusammen, während die Zellensubstanz sich in eine stark lichtbrechende cylinderförmige Scheide (in welcher man keine Kerne mehr findet) verwandelt. Bei der Behandlung mit Essigsäure behalten die Zwischenräume zwischen den Strangzellen, ebenso wie der aus ihnen entstandene Innenraum, ihre vollkommene Durchsichtigkeit bei, was ausserdem noch für den Innenraum der Sinnesblase derselben Ascidienembryonen von mir beobachtet worden ist. Die stark lichtbrechende röhrenförmige Scheide im Schwanze wird dagegen durch die Einwirkung von Essigsäure schwarz (bei durchfallendem Lichte) gefärbt. Wenn man damit das Verhalten der *Chorda dorsalis* zur Essigsäure bei Amphioxus und bei verschiedenen sich im Seewasser befindenden Fischembryonen vergleicht, so wird man sehen, dass die Hauptmasse der Chorda, ebenso wie die stark lichtbrechende Scheide im Ascidienschwanze, dabei schwarz gefärbt werden, während die spaltenförmigen Lacunen in der Chordasubstanz ebenso durchsichtig bleiben, wie der Innenraum des Ascidienschwanzes.

Digitized by Google

Während bei allen einfachen Ascidien die beschriebenen Entwickelungsvorgänge im Schwanze genau auf eine und dieselbe Weise stattfinden, so sehen wir, dass bei manchen zusammengesetzten Ascidien, namentlich bei den Botryllusiarven zweiter Art, der zellige Achsenstrang der Schwanzes stets seine ursprüngliche Bildung beibehält. Dabei zeigt er eine grosse Analogie mit dem knorpeligen Achsenstrange der Kiemenfäden verschiedener Aneliden, was darauf hindeutet, dass beide Gebilde in eine und dieselbe Kategorie gehören mögen.

Wenn wir nunmehr zu den Vorgängen im Innern des Embryonenkörpers zurückkehren, so müssen wir vor Allem die Veränderungen im Bereiche des Nervensystems besprechen. Wir haben bereits gesehen, dass die ursprünglich hufeisenförmige Anlage dieses Systems während des Längenwachsthums des Embryo eine ovale Form angenommen hat. Zur Zeit der ersten Differenzirung des Schwanzabschnittes lässt sich auch an der verhältnissmässig sehr grossen Nervensystemanlage ein Rumpf- und ein Schwanztheil unterscheiden. Während der letztgenannte Theil die Form eines am Hinterende abgerundeten Bandes annimmt, erscheint der Rumpftheil des Nervensystems als eine rundliche Erweiterung, deren oberes Ende beinahe die höchste Spitze des Embryonalkörpers erreicht. Im Bereiche dieser Erweiterung liegt auch die ursprünglich durch Einstülpung entstandene Öffnung, welche nunmehr ihre höchste Lage angenommen hat. Indem ich diese Öffnung niemals verschwinden sah und da genau an derselben Stelle später die Mundöffnung auftritt, so ist es mir sehr wahrscheinlich, dass die letzt-

Digitized by Google

genannte Öffnung aus der ursprünglich durch Einstülpung entstandenen Öffnung direct hervorgegangen ist.

Auf den späteren Stadien, als der Schwanz sich bereits gekrümmt hat, lässt sich die Bildung einer geräumigen, im obersten Theile der Nervensystemanlage liegenden Höhle beobachten, in welcher dann die Sinnesorgane erscheinen. Das eigentliche, sehr grosse Hirnganglion liegt unterhalb der Sinnesorgane in Form eines trichterartigen Körpers, welcher mit dem schmäleren, in's Innere des Schwanzes eindringenden Bauchganglion zusammenhängt. Jederseits neben der, die beiden genannten (von Kowalewsky weder beschriebenen noch abgebildeten) Ganglien verbindenden Commissur befinden sich die beiden runden, nunmehr sich nach Aussen öffnenden Cloacken.

Die Veränderungen, welche das beschriebene Nervensystem während der nachembryonalen Entwickelung erleidet, bestehen hauptsächlich in seiner relativen Grössenabnahme, resp. in der Verschmälerung seines Bauchtheiles, welcher nunmehr in Form eines schmalen und langen Bandes bis in's Ende des, aus dem Schwanze entstandenen Fettkörpers reicht. In Folge der Grössenzunahme des ganzen Körpers entfernen sich die beiden Cloacken vom Nervensystem, wobei dieses zwei laterale Nerven zu den Cloackensäcken absendet. (Das Nervensystem einer jungen Ascidie mit zwei Paar Kiemenspalten hat bereits Krohn im Jahre 1852 beobachtet.)

Ich habe bereits erwähnt, dass die Anlage des Respirations- und Verdauungsapparates sich sehr früh aus dem oberen Theile der eingestülpten Zellenschicht differenzirt. Es entsteht dabei ein halbkugeliges kap-

Digitized by Google

penförmiges Gebilde, welches bei weiterer Entwickelung sich zu einem geschlossenen Sack gestaltet. Dieser sackartige Körper, welcher eine Zeitlang unverändert bleibt, ändert später seine Gestalt, indem er im Querschnitt eine Halbmondform bekommt; er sendet dann einen Ausläufer, welcher das rechte Cloakenbläschen erreicht und in dasselbe mündet. Während der Ausläufer sich zum Darmapparate (incl. der Magen) ausbildet, wird der Haupttheil des früheren Sackes zum Kiemenschlauch. (Da die Kiemenspalten, ebenso wie der Circulationsapparat, erst während des nachembryonalen Lebens erscheinen, so kann ich sie hier mit Stillschweigen übergehen.)

Indem ich in kurzen Zügen die Bildung verschiedener Organe aus ihren ersten Anlagen auseinandergesetzt habe, kann ich jetzt einen Überblick über einige beschriebene Entwickelungsvorgänge machen. — Wir haben gesehen, dass die eingestülpte Zellenschicht, welche eine geräumige Einstülpungshöhle begränzte, sich in verschiedene Abschnitte zerfallen hat, aus denen das Nervensystem, die Muskeln, die Anlage zum Respirations- und Verdauungsapparate ihren Ursprung genommen haben. Dieser Umstand zeigt uns erstens, dass die allererste Bildung der Organe bei Ascidien keineswegs eine typische Ähnlichkeit mit der Wirbelthierentwickelung zeigt, wie das von Kowalewsky angenommen ist. Zweitens aber zeigt uns das Zerfallen der eingestülpten Schicht, dass daneben auch die Einstülpungshöhle in verschiedene Abschnitte getheilt werden muss, dass sie also keineswegs schlechthin in die Höhle des Respirations- und Verdauungsapparates übergeht, wie das wegen der Analogie mit anderen

Digitized by Google

Thieren von Kowalewsky angenommen worden ist. Wenn also aus der eingestülpten Schicht, ausser der Anlage zum Respirations- und Verdauungssystem, noch die Cloacken, Muskeln, das Nervensystem und der zellige Achsenstrang des Schwanzes hervorgehen, so sind natürlicherweise auch die Cloackenhöhlen, resp. die, alle genannten Organe umgrenzenden Höhlen, ebenso aus der Einstülpungshöhle abzuleiten, wie die Höhle des Kiemendarmapparates.

Dieses complicirte Verhalten der Körperhöhlen bei Ascidienembryonen (es existirt bei ihnen ausserdem noch die von Kowalewsky zuerst erkannte und verfolgte, sogenannte Furchungshöhle) steht nicht so isolirt in der Thierwelt da, wie es vielleicht im ersten Augenblick scheinen wird. Ich erinnere nur an die oben erwähnten Entwickelungserscheinungen bei Auricularia, wo sich eine geräumige, aus der Wassergefässsystemanlage hervorgehende, früher sogar für eine gewöhnliche Leibeshöhle angesehene Höhle bildet, welche indessen aber der eigentlichen, bei Auricularia anfangs sehr ausgebildeten Leibeshöhle etwas ganz Fremdes darstellt. Wenn wir noch die Thatsache in's Auge fassen, dass bei Bipinnaria die entsprechende Höhle (ich habe oft Gelegenheit gehabt, die von Al. Agassiz zuerst beschriebene Bildung der Wassergefässsystemanlage bei Bipinnarien zu beobachten) sich direct aus der Einstülpungshöhle bildet, so können wir die Analogie zwischen den secundären, aus der Einstülpungshöhle entstandenen Höhlenräumen bei Echinopodermen und Ascidien nicht verkennen, besonders wenn wir dabei noch die Entwickelung der Botrylliden aus ihren Knospen zu Rathe zie-



Digitized by Google

hen. — Bei genannten Thieren sehen wir also eine provisorische Communication zwichen Verdauungshöhle und anderen, aus der Einstülpungshöhle entstandenen Hohlräumen auftreten, ein Umstand, welcher bei Coelenteraten zeitlebens existirt. Diese Deutung der Höhlen bei Coelenteraten stimmt vollkommen mit den neuesten Untersuchungen von Kowalewsky über die Entwickelung dieser Thiere überein, nach welchen bei ihnen, ausser der der eigentlichen Leibeshöhle anderer Thiere entsprechenden Furchungshöhle, noch eine (wenigstens bei Actinien, Medusen und Ctenophoren) primitive Einstülpung sich bildet, welche die Anlage zur Verdauungs- und Gefässhöhle darstellt.

### IX. Embryologie des Scorpions [2]).

Der auf dem dünnen Eipole liegende — offenbar durch eine partielle Furchung entstandene — Zellenhaufen zerfällt zunächst in zwei Schichten, wovon die äussere zur serösen Hülle, die innere — dickere — zum Keimstreifen wird. Das zuletzt genannte Gebilde wird vermittelst einer longitudinalen Rinne in zwei Hälften getheilt, welche die sogenannten Keimwülste darstellen. Zu gleicher Zeit theilt sich die ganze Masse des Keimstreifens in zwei Keimblätter, zu denen sich später noch ein drittes Blatt gesellt. Diese drei Keim-

2) Die erste Gelegenheit, die Entwickelung dieses interessanten Thieres zu studiren, verdanke ich der Güte des Hrn. Prof. v. Siebold, dem ich hier öffentlich meinen Dank ausspreche. Dies war im Sommer 1866, als ich durch seine Vermittlung lebendige Scorpionen in München aus Meran bekam. Im nächstfolgenden Sommer konnte ich einige Entwickelungsstadien in der Krim verfolgen, während die grösste Anzahl meiner Beobachtungen im Sommer dieses Jahres in Meran und Triest angestellt worden ist.

Digitized by Google

blätter sind auf dem ganzen Verlauf des inzwischen sich in Segmente getheilten Keimstreifens zu beobachten; besonders deutlich treten sie aber in dem soliden Zapfen hervor, welcher die erste Anlage des Postabdomens darstellt. Auf späteren Stadien kommen die Extremitätenanlagen zum Vorschein, in welchen nur die zwei oberen Keimblätter unterschieden werden können. Zu gleicher Zeit nimmt man die Spaltung des mittleren Blattes in zwei Nebenblätter wahr, wobei im Bereiche des genannten Blattes in jedem Segmente eine Höhle entsteht. In der Schwanzanlage, noch vor ihrer eigentlichen Segmentirung, zerfällt das mittlere Blatt in fünf Abschnitte, wovon die unteren (d. h. dem Abdomen näher liegenden) bereits eine Höhle zeigen, während die oberen noch ganz solid erscheinen. Diese durch Spaltung entstandene Höhlen bilden die einzelnen Abschnitte der Leibeshöhle, während die gespaltene Substanz des mittleren Blattes zu sogenannten Faserplatten und zum Nervenmuskelblatt wird. Das mittlere Blatt bleibt in den Extremitätenanlagen ungespalten und verwandelt sich in die Muskeln und Nerven derselben. Das Nervenmuskelblatt dient überhaupt zur Bildung der Muskel- und Nervenfasern, während die Nervenzellen (wenigstens im Hirnganglion und in der Bauchkette) unmittelbar aus dem oberen Blatte entstehen. Während dieser eigenthümlichen Bildungsweise des centralen Nervensystems bleiben die Nervenfasern der Bauchganglienkette auf ihrer Dorsalfläche sehr lange offen und erst in späteren Zeiten werden sie von auf der Bauchfläche liegenden Nervenzellenmassen umwachsen. Das obere Blatt dient ausserdem noch zur Bildung der Oberhaut; es bildet sich

Digitized by Google

auf seine Kosten noch eine Kopffalte, welche allmählich von oben nach unten wächst und unter anderem die Augenanlagen trägt.

Aus dem untersten Blatte bildet sich die sogenannte Darmdrüsenschicht, d. h. das Darmepithel mit seinen Anhängen. Es ist mir äusserst wahrscheinlich, dass dieses Blatt auch eine Rolle bei der Herzbildung spielt und zwar zur Bildung der inneren Epithelschicht verwendet wird.

Der Vorder- und Hinterdarm bilden sich in Form einfacher Einstülpungen des oberen Blattes, ebenso wie die Lungen, welche nicht unmittelbar aus den Abdominalfussanlagen hervorgehen, wie das Ganin will, sondern vom Anfang an als kleine offene Taschen dicht unter den Anlagen der Abdominalfüsse auftreten.

St. Petersburg, Anfang October 1868.

(Aus dem Bulletin, T. XIII, pag. 284 — 300.)

Digitized by Google

30 April / 12 Mai 1868.

## Über die Entwickelung der weiblichen Geschlechtselemente von Phallusia, von Paul Stepanoff.

(Mit einer Tafel.)

Die Entwickelung der weiblichen Geschlechtselemente bei den Tunicaten ist bis jetzt noch eine ungelöste Frage in der Embryologie. Nur die allgemeine Structur des Eierstocks und des reifen Eies wurde von verschiedenen Forschern in Betracht gezogen, während die allererste Entstehung des letzten und die darauf folgenden Veränderungen desselben vernachlässigt blieben. Wie unvollständig aber auch diese Beobachtungen sein mögen, so lenken sie doch unsere Aufmerksamkeit auf einige interessante Abänderungen im Baue der weiblichen Geschlechtselemente bei den erwähnten Thieren, die bei anderen Geschöpfen des Thierreichs nicht wiederzufinden sind. — So wird z. B. unsere Aufmerksamkeit auf die s. g. Gallertschicht gerichtet, die das Ei der Ascidien rings umgiebt und, ohne Antheil an der Furchung des Dotters zu nehmen, sich später in die äussere Mantelschicht des Embryos umwandelt. Diese Thatsache wurde allen Forschern, die die Entwickelungsgeschichte der As-



Digitized by Google

cidien bearbeiteten, bekannt, aber Niemand von ihnen hatte uns über die Bedeutung dieser Entdeckung für die Embryologie berichtet, und die Entstehung dieser 's. g. Gallertschicht blieb im Dunkeln. Dies waren die Gründe, die mich zur Lösung einer so aufgestellten Frage veranlassten.

Das Schwarze Meer wird an seiner nördlichen Küste, wo ich den vorigen Sommer nicht weit von der Stadt Jalta zubrachte, von einigen Ascidien bewohnt, unter welchen *Botryllus aureus et violaceus* und *Phallusia intestinalis* am häufigsten vorkommen.—Ich gebrauchte zu meinen Zwecken die *Phallusia intestinalis*.

Der Eierstock von *Phallusia* wird gewöhnlich als eine Drüse beschrieben, die in dem hinteren Theile des Leibes, an der Umbiegungstelle des Nahrungskanales, gelegen ist und aus einer *Membrana propria* und dem dieselbe auskleidenden Epithelium besteht. In der von mir untersuchten *Phallusia intestinalis* habe ich auch beständig an der genannten Stelle während des Monats Juli einen Eihaufen aufgefunden, konnte mich aber keineswegs von der Existenz eines besonderen Organes, das mit dem Namen Eierstock belegt werden könnte, überzeugen. Eine Höhle ist in dem Eihaufen nicht aufzufinden; eine *Membrana propria* fehlt demselben ebenfalls. Es liegt somit viel näher anzunehmen, dass der Eihaufen in den Falten des inneren Mantels eingebettet liegt, ein Verhältniss, das uns an die Eihaufen der Bryozoen und Anneliden erinnert.

Die jüngsten der von mir bei *Phallusia intestinalis* aufgefundenen Eier waren 0,018$^{mm}$ gross und bestanden aus einem homogenen durchsichtigen Protoplasma

Digitized by Google

(Dotter), in welchem man das Keimbläschen mit dem Keimflecke unterscheiden konnte (Fig. 1).

Das Keimbläschen mass 0,0144$^{mm}$ und erschien in Form eines runden soliden Körpers mit einem ebensowohl soliden als runden Keimflecke (0,0072$^{mm}$) im Centrum. Die allererste Entstehung dieser Elemente ist mir unbekannt geblieben, da dieselbe nur in einer unmittelbaren Beobachtung bei den jungen Ascidien ihre Erklärung finden kann. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass die Eikeime sich aus den Epithelialzellen des innern Mantels entwickeln.

Die nachfolgende Entwickelung der so eben beschriebenen Eikeime besteht nur in einem Auswachsen, indem sie ohne merkbare Veränderungen eine Grösse von 0,0972$^{mm}$ erreichen. Zugleich vergrössert sich auch das Keimbläschen und der Keimfleck in folgendem Verhältnisse: wenn das Ei eine Grösse von 0,054$^{mm}$ bekommt, misst das Keimbläschen 0,0216$^{mm}$ und der Keimfleck 0,0144$^{mm}$; in einem 0,09$^{mm}$ grosssen Eie hat das Keimbläschen einen Durchmesser von 0,0306$^{mm}$ und der Keimfleck 0,0162$^{mm}$ u. s. w.

Nachdem nun das Ei von *Phallusia intestinalis* eine Grösse von 0,0972$^{mm}$ erreicht hat, bekommt es einen Überzug von Epithelialzellen des inneren Mantels, eine Erscheinung, die ganz isolirt im Thierreiche dasteht. Es wird somit rings um das Ei eine Kapsel gebildet, die, wie wir es weiter zu beschreiben haben, sich in die s. g. Gallertschicht umwandelt.

Um in der Darstellung der nachfolgenden Metamorphosen dieses Gebildes möglichst klar zu sein, wollen wir zugleich die Veränderungen der einzelnen Theile des Eies selbst betrachten.

Digitized by Google

Das Protoplasma (Dotter) der jungen Eier von *Phallusien* erscheint als eine sehr nachgiebige Substanz. Sie nimmt unter dem Pressen eine ovale Form an und zieht sich weiter in einen langen Fortsatz aus (Fig. 2). Zuweilen erblickt man auch beim Pressen einzelne Theile des Protoplasma, von verschiedener Grösse, von der Masse desselben vollständig abgetrennt, daliegen. — Die Substanz des Dotters ist bei den jungen Eiern durchsichtig; nach und nach bekommt sie aber eine feinkörnige Beschaffenheit. Erst nachdem der Dotter von einer Kapsel umhüllt wird, geht ein reges Wachsen und Vermehren der in seiner Masse eingebetteten Körner vor sich; derselbe wird dann undurchsichtig braun. Die Umwandlung des durchsichtigen Dotters in den braunen geht vom Centrum desselben aus, vom Keimbläschen gegen die Peripherie, und es kamen mir Eier vor, in welchen das Keimbläschen von einer braunen Masse umhüllt war, während der peripherische Theil desselben noch durchsichtig erschien. Zur Zeit dieser Veränderung, wie später auch, ist auf der Oberfläche des Dotters eine eigene Dotterhaut nicht zu erkennen.

Das Keimbläschen des Eies von *Phallusia* stellt uns, wie früher gesagt, einen soliden elastischen Körper dar; seine Elasticität giebt sich am besten beim Pressen des Eies kund, da es aus dem Dotter in Form einer Kugel herausspringt. Das Wachsen des Keimbläschens geht parallel mit dem Wachsthume des Eies selbst, da es z. B. in einem 0,1216$^{mm}$ grossen Dotter — 0,0456$^{mm}$ und in einem 0,1824$^{mm}$ grossen Dotter — 0,0608$^{mm}$ misst. Wenn aber der Dotter eine Grösse von 0,2268$^{mm}$ erreicht hat, ist das Keimbläschen nicht

Digitized by Google

mehr so scharf contourirt; es verliert nach und nach seine Solidität und zerfliesst endlich in dem umgebenden Protoplasma des Dotters. Im Centrum des Dotters bleibt dann nur eine lichte Stelle sichtbar (Fig. 6), die in einem völlig reifen Eie, das eine Grösse von 0,27$^{mm}$ erreicht hat, vollständig schwindet.

Als eine nächste Consequenz dieses Schwindens des Keimbläschens ist die spontane Bildung der ersten Kerne bei der nachfolgenden Furchung des Dotters anzunehmen [1]).

1) Es ist ja überhaupt die Frage über die Theilnahme des Keimbläschens bei der Furchung des Dotters noch als eine ungelöste zu betrachten. Freilich haben wir keine Gründe zu bezweifeln, dass die Kerne sammt den Embryonalzellen bei den meisten Arthropoden eine von der Theilung des Keimbläschens unabhängige Entstehung haben (ich denke bei dieser Gelegenheit an die Untersuchungen von Weissmann für die Insekten, von Dohrn — für die Crustaceen und von Ganin für die Arachniden); für andere Thiere bleibt diese Entstehungsweise der erwähnten Elemente noch als ein Räthsel zu betrachten. So wurden z. B. noch unlängst fast zu derselben Zeit von Schneider und Leuckart über die Rolle des Keimbläschens bei der Furchung der Nematodeneier ganz verschiedene Ansichten, die auf sehr genauen Untersuchungen beruhen, ausgesprochen. Indem nun aus den Beobachtungen von Leuckart hervorgeht, dass die Kerne der ersten Furchungskugeln ihre Entstehung der unmittelbaren Theilung des Keimbläschens verdanken, geht mit eben solcher Sicherheit aus den Beobachtungen von Schneider hervor, dass das Keimbläschen noch vor der Furchung schwindet, und dass die Kerne der ersten Furchungskugeln spontan erscheinen. Reissen wir uns los von der in der Histologie noch bis zu unserer Zeit herrschenden Meinung, dass der Kern einer Zelle einen ganz verschiedenen Charakter von dem denselben umgebenden Protoplasma hat, und wollen wir denselben (wenigstens für die Embryonalzellen) nur als einen verdichteten Theil dieses letzten ansehen, so wird uns die Erscheinung seines Schwindens und Wiedererscheinens kaum mehr überraschen. Es kann wohl vorkommen, dass bei demselben Thiere unter Mitwirkung uns unbekannter Factoren das Keimbläschen schwindet, oder einer Theilung unterliegt. Nur mit Hülfe einer solchen Ansicht über die Natur des Kernes (Keimbläschens) können wir uns die unlängst von Kowalevsky constatirte Thatsache, dass



Digitized by Google

Der Keimfleck behält während der von uns für den Dotter und das Keimbläschen beschriebenen Vorgänge dieselbe Gestalt, die er in den jungen Eiern hatte; in den reifen Eiern erscheint er nur etwas ausgewachsen und bekommt zugleich eine grobkörnige Beschaffenheit, die auf eine retrograde Metamorphose hindeutet. Der Keimfleck der *Phallusia intestinalis* ist ausserdem (Fig. 3) durch eine oder mehrere Vacuolen ausgezeichnet. Gewöhnlich kommt nur eine Vacuole zum Vorschein; man unterscheidet dieselbe im Centrum des Keimfleckes, zuweilen aber auch an seiner Peripherie. Das Heranrücken einer solchen Vacuole zu der Peripherie kann nun eine Trennung der sie umgebenden Substanz des Keimflecks verursachen und dieser letzte bekommt dann eine halbmondförmige Gestalt. Die Grösse des Keimfleckes in solchem Falle hängt von der Grösse der in demselben eingeschlossenen Vacuole ab. Es kam mir aber auch nicht selten vor, statt einer grossen Vacuole in der Masse des Keimfleckes zwei kleinere oder mehrere aufzufinden, die ohne Zweifel bei der Theilung der grossen entstanden sind (Fig. 4).

Es finden sich auch ähnliche Vacuolen, wie be-

---

die Furchungskugeln in den Eiern der Ctenophoren eines Kernes entbehren, in genügender Weise erklären. An dem Schwinden des Keimbläschens bei der von mir untersuchten *Phallusia* ist nicht zu zweifeln; damit ist aber auch die spontane Bildung, wenigstens des ersten Kernes, welcher sich in die beiden Kerne der ersten Furchungskugeln theilt, constatirt. Es wird damit auch die Analogie des Furchungsprocesses der *Phallusia* und gewiss auch der meisten Thiere mit dem Furchungsprocesse der Arthropoden hergestellt. In beiden Fällen bildet sich ein einziger oder mehrere Kerne in dem Protoplasma des Dotters, die als so viele Punkte für die Bildung der Embryonalelemente (Zellen oder Furchungskugeln) zu betrachten sind.

Digitized by Google

kannt, in den Eiern vieler anderen Thiere; ihre Natur wurde von La Valette St. George[2]) bei den Libellenlarven, *Porcellio scaber* und einigen Säugethieren (Schwein, Katze) erkannt. Mit Recht wird von La Valette die Meinung Schrön's verworfen, der diese Vacuolen bei den Säugethieren für solide Körper hält (Keimkorn) und ihren Keimkorn als den vierten Bestandtheil einer Zelle betrachtet.

Ein Ei von *Phallusia intestinalis*, das einen Durchmesser von 0,0972$^{mm}$ erreicht hat, wird, wie früher gesagt, von einem feinkörnigen Epithelium des inneren Mantels umhüllt; später wandelt sich dieses Epithelium in die s. g. Gallertschicht um, und diese Umwandlung haben wir jetzt zu beschreiben.

Die erwähnten Zellen haben eine Grösse von 0,0108$^{mm}$ und erscheinen grün gefärbt, was auch an den angrenzenden Theilen des Mantels, z. B. auf einem Theile des von ihm umhüllten Nahrungskanales, zu beobachten ist. Die Umhüllung des Dotters schreitet von der Stelle fort, an welcher das Ei befestigt ist, indem sich die Zellen auf seiner Oberfläche an einander legen (Fig. 3). Es wird somit eine Kapsel um den Dotter gebildet, die bei der *Phallusia intestinalis* aus einer Zellenschicht besteht (Fig. 4).

Sie umhüllt den Dotter lose, und es kann dieser letzte aus derselben herausgepresst werden (Fig. 5). Es kamen mir auch zuweilen Eier zur Beobachtung, wo die Kapsel etwas von der Oberfläche des Dotters erhoben erschien. Die in dem Zellenprotoplasma eingeschlossenen Körner vergrössern sich ebenfalls allmählich;

2) Über den Keimfleck und die Deutung der Eitheile. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. II. Heft I. 1866. S. 56.

Digitized by Google

da aber die Zahl derselben nach und nach geringer wird, so ist nun wohl anzunehmen, dass die grossen Körner durch Zusammenfliessen kleinerer entstehen. In den ausgewachsenen Zellen der Kapselwand konnte ich nicht mehr als sieben solcher Körner aufzählen, die eine Grösse von 0,0072$^{mm}$ erreicht haben. Mit der Grössenzunahme wird auch das Licht von denselben stärker reflectirt, und die Kapsel erscheint dann grün gefärbt.

Die einzelnen Zellen der Kapsel sind ohne Membran, und es wollte mir auch nicht gelingen einen Kern in denselben zu finden. Dass die Kapselelemente membranlos sind, beweist am besten das Herausfallen der in dem Protoplasma eingeschlossenen Körner; letzteres erscheint dann in kleine Räume getheilt, welche die Form der herausgefallenen Körner behalten. Krohn[3]) nimmt nun solche Räume für Zellen an, da nach seiner Beschreibung: «jede Zotte der Umhüllungshaut (Kapselzelle) aus einem Aggregat runder, durchsichtiger Bläschen oder Zellen ohne Kern besteht», was nun die mikrometrischen Verhältnisse anbelangt, so sind dieselben folgende:

Durchmesser des Dotters..... 0,1824$^{mm}$;
» » » 0,2268$^{mm}$;
Durchmesser der Eikapselwandung 0,009$^{mm}$;
» » » 0,02116$^{mm}$;
Durchmesser des Eies..... 0,2004$^{mm}$;
» » » 0,27004$^{mm}$.

Nachdem die einzelnen Zellen der Kapselwand eine

3) Über die Entwickelung der Ascidien. Müller's Archiv. 1852. S. 313.

Digitized by Google

Grösse von 0,036$^{mm}$ erreicht haben, unterliegen sie einem Zusammenfliessen. Damit wird auf der Oberfläche des Dotters die s. g. Gallertschicht gebildet, in welcher man vergeblich nach den histologischen Elementen sucht. Wenn nun die einzelnen Zellen der Kapselwand in eine Masse zusammengeflossen sind, kann man auch in dieser letzten ihre Körner unterscheiden; — sie sind später selbst in dem Mantel des Embryos zu unterscheiden, welcher sich aus der Gallertschicht entwickelt.

Es wollte mir nicht gelingen, auf der Oberfläche der Eikapsel eine Membran nachzuweisen, die Krohn gesehen haben will und die er unter dem Namen Eihaut beschrieben hat. Dieselbe existirt aber auch in Wirklichkeit nicht (wenigstens in den Eierstockeiern), was am besten dadurch bewiesen wird, dass die einzelnen Zellen der Kapselwand beim Pressen aus derselben herausspringen und auf der Oberfläche der Kapsel in Form stumpfer Fortsätze erscheinen (Fig. 6). Es wird von Krohn aber noch eine Überzugshülle, als eine dünne Membran, deren Oberfläche dicht mit zahlreichen, kurzen, stumpf zugespitzten zottenförmigen Fortsätzen besetzt ist, beschrieben. Eine Überzugshülle existirt aber ebenso wenig, wie die Eihaut[4]).

Damit kommen wir zu der Behauptung, dass die

---

4) Leider sind mir die Beobachtungen von Van-Beneden über die Entwickelung der weiblichen Geschlechtselemente bei *Cynthia ampulla* nur aus dem Aufsatze von Jones: (Tunicata) bekannt (The Cyclopaedia of Anatomy and Physiology V. IV. P. II, p. 1212). Aus denselben geht hervor, dass Van-Beneden auch bei dieser Ascidie eine Kapsel an den Eiern nachgewiesen hat; er lässt die einzelnen Zellen derselben unmittelbar aus den Dotterelementen entstehen und hält sie überdies für das Blastoderm (?).

Digitized by Google

den Dotter umgebende Gallertschicht von *Phallusia intestinalis*, was auch wahrscheinlich für andere Tunicaten gilt, nicht als ein secretorisches Gebilde zu betrachten ist, sondern dass dieselbe aus einem gewöhnlichen Zellenprotoplasma besteht. Am besten wird diese letzte Angabe durch die Contractilität der Gallertschicht bestätigt, eine Eigenschaft, die ja in der letzten Zeit als eine allgemeine für das Protoplasma angenommen wird. Lassen wir bei dieser Gelegenheit Milne Edwards[5]) reden: «Il ne faut pas croire cependant que la substance semigélatineuse, dont cette couche tégumentaire est formée (chez les Polycliniens) soit un simple dépôt produit de quelque sécrétion, ou une partie organisée qui aurait cessé de vivre en cessant de tenir aux parties intérieures de l'animal, car elle continue à croître et donne des signes irrécusables de la vitalité. Ainsi, non seulement sa masse augmente rapidement, mais on en voit naître des expansions lobulaires qui changent fréquemment de forme, se contractant ou se dilatant avec une lenteur extrême, et paraissant avoir quelque analogie avec les expansions protéiformes des Amibes et de divers animaux inférieurs».

Die auf angegebene Weise entstandene Gallertschicht wandelt sich später bei *Phallusia*, wie das von allen Seiten (Milne Edwards, Kölliker, Krohn — und unlängst Kovalewsky) hervorgehoben wird, in die äussere Mantelschicht des Embryos um, ohne an der Furchung des Dotters einen Theil zu nehmen.

Wir wollen uns jetzt nach analogen Erscheinungen

5) Observations sur les ascidies composées des côtes de la Manche. 1839, p. 253.

Digitized by Google

in der Entwickelung der weiblichen Geschlechtselemente bei den anderen Tunicaten umsehen. Zunächst sind die Beobachtungen von Huxley[6]) an Pyrosoma zu vergleichen, da sie am meisten mit den meinigen übereinstimmen.

Huxley beschreibt das Ei von Pyrosoma in einem ovisac, der aus einer *Membrana propria* und dieselbe auskleidendem Epithelium besteht, gelegen. Während der Entwickelung des Eies wird das Epithelium in folgender Weise modificirt: «instead of the thin cellular lamella which has previously lined the interior of the ovisac, a transparent substance excavated by many large spheroidal cavities of various sizes, (which when the ovisac is viewed by a law power give it the appearance of being filled with numerous clear vesicles) occupies its cavity».

Aus dieser Beschreibung ist zu ersehen, dass Huxley die s. g. Gallertschicht an einer Entwicklungsstufe vor Augen hatte, wo dieselbe noch aus den nicht ganz zusammengeflossenen Zellen, aus welchen die Körner herausgefallen sind, besteht. Diese Voraussetzung wird am besten von Huxley selbst in einem folgenden Citate bestätigt: «it (ovum und später Embryo) is composed of somewhat coarse, granular-looking corpuscles, and lies between the membrana propria and the modified epithelium; but the former is separeted from it beyond the limits of the blastoderm on each side. The further course of developpement shows that this loyer is the rudiment of the test of the future ascidiarum».

6) The transactions of the Linnean society. Vol. XXIII. Part the first p. 230. 1860.

Digitized by Google

Wollen wir nun die Beobachtungen von Huxley mit der von uns dargestellten Entstehung der Gallertschicht bei *Phallusia* einer Vergleichung unterwerfen, so geht daraus hervor, dass auch bei Pyrosoma das sich entwickelnde Ei von einem Epithelium des Ovisacs, das einem Zusammenfliessen unterliegt, umhüllt wird und später in die *Tunica interna* des Embryos übergeht. Die glashelle Masse, die zwischen der *membrana propria* und dem Dotter liegt, entsteht ohne Zweifel aus dem Zusammenfliessen des die *membrana propria* selbst auskleidenden Epithelium, und dass diese letzte Erscheinung stattfindet, bezweifelt ja auch Huxley nicht. Die Cyathozoiden, sagt er weiter, «are not merely connected with one another by the isthmuses of blastoderm abovementioned, but the structureless test has greatly increased in thickness, and non invests them all, like a thick layer of transparent varnish. The *membrana propria* of the ovisac is no longer distinguishable outside this rudimentary test».

Die Beobachtungen von Krohn[7]) und Leuckart[8]) über die Entwickelung des Eies bei Salpa sind nicht so leicht im Sinne meiner Untersuchungen zu erklären. Zwar soll nach Krohn diese Entwickelung auch bei den genannten Tunicaten ganz auf dieselbe Weise vor sich gehen, wie es von mir für *Phallusia* beschrieben worden ist; der Dotter soll auch bei Salpa, nach diesem Forscher, vom Epithelium des inneren Mantels, welcher später in die *Tunica interna* des embryonalen Mantels übergeht, bekleidet werden; diese An-

7) Sur la génération et le développement des Biphores. Ann. des sc. nat. 1846. p. 123

8) Zoologische Untersuchungen. 1854. S. 51. 49.

Digitized by Google

gaben sind aber von Leuckart vollständig verworfen Nach Leuckart liegt das Ei von Salpa in einer Eikapsel, die aus einer *Membrana propria* und einem dieselbe auskleidenden Epithelium besteht; eine solche Kapsel wird noch weiter vom Epithelium des inneren Mantels umhüllt, welches um dieselbe den's. g. Brutsack bildet. An einem Eie aber, welches in dem Brutsack angekommen ist, soll ohne weiteres die Eikapsel schwinden, da Leuckart dieselbe nicht mehr unterscheiden konnte. Die angegebenen Verhältnisse erscheinen im Vergleich mit den Beobachtungen von Krohn sehr zusammengesetzter Natur zu sein und können gewiss nicht ohne Bedenken angenommen werden. Es drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob nicht auch bei Salpen die Eikapsel constituirenden Elemente statt zu schwinden (?) sich in die äussere Mantelschicht des Embryos umwandeln.

Die geschilderte Entwickelung der weiblichen Geschlechtselemente von *Phallusia* ist gewiss nicht ohne Bedeutung für die Embryologie. Sie macht uns mit einer neuen Form dieser Elemente bekannt, die einen Übergang unter den ganz isolirt in der Wissenschaft stehenden Gebilden, dem Eie und der Knospe, darstellt. Es wird gewöhnlich angenommen, dass das Ei als eine Zelle, zu betrachten ist, während die Knospe ein mehrzelliges Gebilde sei. Obgleich es in der letzten Zeit bewiesen ist, dass es auch Eier giebt (bei den Insecten), die aus dem Zusammenfliessen mehrerer Zellen entstehen, so erscheint auch in diesem Falle das vollkommen entwickelte Ei die Form einer Zelle, die zu dem künftigen Embryo morphologisch ähnlich dem Eie der übrigen Geschöpfe des Thier-



Digitized by Google

reichs sich verhält. Im Gegentheil besteht die Knospe aus einem Aggregat von Zellen, deren jede eine selbstständige Rolle in dem Aufbau des künftigen Embryos spielt, und somit kann eine Knospe morphologisch nur mit einem durchgefurchten Dotter, mit einem Embryonalkörper parallelisirt werden. Die weiblichen Geschlechtselemente von *Phallusia* stellen uns in dieser Beziehung eine Mittelform dar. Dieselben bestehen ja aus einem Dotter, welcher einer Furchung unterliegt und sich in den künftigen Embryo umwandelt. Es wird aber ausserdem ein Theil des Embryos ohne Antheil dieses Dotters aufgebaut, denn es wird seine *Tunica interna* direct aus den Zellen des mütterlichen Leibes, die sich an den Dotter anschliessen, gebildet.

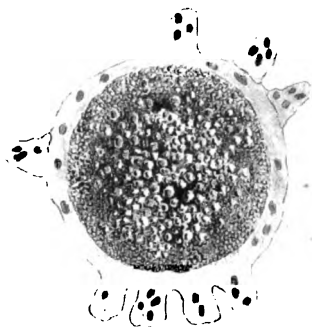
(Aus dem Bulletin, T. XIII, p. 209 — 218.)

Digitized by Google

Fig 1

Fig 2

Fig 3.



Lith A Munster V 0.2 Linie N° 7.

Digitized by Google

Digitized by Google

20 August / 1 September 1868.

## Ein Beitrag zur Pilzflora der Provinz Černigow, von El. Borščow.

Die vorliegende Arbeit beabsichtigt nicht, ein vollständiges Bild der Pilzvegetation der Provinz Černigow zu geben; dazu ist das gesammelte und untersuchte Material noch zu unvollständig. Dennoch kann derselben, wie ich es zu glauben mir erlaube, eine gewisse Bedeutung nicht abgesprochen werden und zwar in doppelter Beziehung. Erstens sind unsere Kenntnisse über die Pilzflora von Russland überhaupt noch sehr unvollständig [1]), und insofern dürfte wohl jede

1) Soweit es mir bekannt ist, besitzen wir nur folgende zwei umfangreichere Werke über die Pilzvegetation Russlands: 1) Weinmann, *Hymeno- et Gasteromycetes Rossiae* 1836, haupsächlich Pilze aus der Umgebung von St. Petersburg enthaltend und nur wenige Angaben aus anderen Provinzen von Pallas, Martius und Bongard, und 2) Ein Verzeichniss der Pilze von St. Petersburg in Weimann's *Enumeratio plantarum agri Petropolitani* 1837. Das von Buxbaum, Krašeninnikow und Gmelin hinterlassene, zum Theil handschriftliche Material über Pilze Sibirien's etc. ist kaum erwähnenswerth, um so mehr als aus den von ihnen gegebenen Beschreibungen man schwerlich einsehen kann, welche Form sie vor den Augen hatten. Dasselbe gilt auch von den Beschreibungen der Pilze in Sobolewsky's *Flora Petropolitana* (1799 u. 1802), welche wenig Vertrauen verdienen. — Kleinere Mittheilungen über einzelne interessante Formen oder auch ganze Gruppen sind von Leveillé (Pilze der Krim'schen Halbinsel), Černiajew (Pilze aus der Umge-

Digitized by Google

Mittheilung über die Pilzvegetation der entfernteren Provinzen gewissermaassen als ein willkommenes Material für künftige Forschungen angesehen werden. Zweitens ist aber die Pilzflora der Provinz Černigow in der Beziehung von Interesse, als die betreffende Provinz, genau an der Grenze der echten Steppenregion Russlands liegend, einen der Übergangspunkte von der Waldregion des mittleren Russlands zur Steppenregion des südlicheren Theiles desselben darstellt. Solche Übergangspunkte aber, an welchen sowohl die Bodenverhältnisse, als auch die übrigen Bedingungen für die Vegetation sich anders gestalten, als an den extremsten Punkten, sind namentlich diejenigen, welche Aufschluss geben können sowohl über die geographische Vertheilung vieler Formen, als auch über die Abhängigkeit dieser Vertheilung von verschiedenen äusseren Ursachen.

Es scheint zwar, dass die Pilze, sämmtlich Saprophyten oder echte Schmarotzer, in ihrem Ernährungsprocesse und ihrem Entwickelungsgange weniger von den äusseren Agentien, resp. dem directen Einflusse des Lichtes und einer bestimmten mittleren Temperatur abhängig sind, als die höheren Gewächse. Manche von ihnen vollziehen in der That ihre Lebensvorgänge z. B. bei einer sehr niedrigen Temperatur, ohne dabei in irgend welcher Weise beschädigt zu werden. So entwickeln sich *Agaricus conigenus* Pers. und *Peziza*

---

bung von Charkow), von mir (Seltene Formen Ingrien's; Pilze der Middendorff'schen Reise aus dem Hochnorden Sibiriens; Pilze der Aralo-Caspischen Wüste) geliefert worden. In der letzteren Zeit erschienen auch zwei schöne Arbeiten von Woronin über *Exobasidium Vaccinii* und über *Synchytrium Mercurialis*.

Digitized by Google

*conigena* Pers. vortrefflich bei einer Temperatur von + 3 — 4° Cels. und scheinen sogar ein ziemlich rasches Sinken der Temperatur bis auf ein Paar Grade unter 0° leicht zu vertragen; *Ag. metatus* Fries wird öfters in dunkeln Eiskellern bei einer Temperatur, welche 2° Cels. nicht übersteigt, in üppiger Entwickelung getroffen; bei *Peziza nigrella* Pers. beobachtete ich die Entleerung der Sporenschläuche schon bei einer Temperatur von 3—4° Cels., und die schöne *Peziza mirabilis* m. entwickelt ihre scharlachrothen, langgestielten, mit einem weissen Filze bedeckten Fruchtkörper in einem kaum einen Zoll tief aufgethauten Boden.

Wenn nun aber die angeführten Beispiele auch wirklich zeigen, dass für die Entwickelung vieler Pilzformen so minimale Licht- und Wärmequanta nöthig sind, dass dieselben sogar für das erste Erwachen der Lebensvorgänge in den meisten, höher organisirten Gewächsen nicht ausreichen würden, so sind beide Factoren dennoch schon an und für sich nicht ausgeschlossen. Nun scheinen aber dieselben bei dem Entwickelungsgange der Pilze noch mehr in indirecter Weise betheiligt zu sein und namentlich dadurch, dass je nach der Intensität ihrer Wirkung sowohl die chemischen als auch die physikalischen Eigenschaften des Substrates, welches für den Aufbau des Pilzkörpers das nöthige Material liefert, fortwährenden Veränderungen unterworfen sind. Für die Entwickelung der höher organisirten Pilzformen, welche insgesammt zu den Saprophyten gehören, ist dieser Umstand gewiss von grösster Bedeutung. Ihr Substrat sind verwesende organische Reste. Die Verwesung

Digitized by Google

ist aber ein allmählicher, höchst complicirter chemischer Process, dessen Producte in jedem Zeitmomente sich qualitativ und quantitativ ändern und, je nach der Intensität und Dauer der Einwirkung des Lichtes, der Wärme, der Feuchtigkeit und des Sauerstoffs der Luft, sehr verschieden ausfallen können. Da nun diese Producte für die Saprophyten als Nahrungsmaterial dienen, so muss folglich auch die Art und Weise der Entwickelung dieser letzteren in der allernähsten Beziehung mit der substanziellen Constitution des Substrates stehen. Die fortwährende, allmähliche, substanzielle Veränderung des Substrates ist gewiss eine der wichtigsten Bedingungen sowohl für das Auftreten gewisser Formen, als auch für das Verschwinden anderer [2]). Sie ist auch ohne Zweifel eine der Hauptursachen derjenigen Verschiedenheiten in Gestalt und Lebensweise, welche eine und dieselbe Form zeigen kann. Was das Letztere anbelangt, so werden ein Paar Beispiele hier am geeigneten Orte sein. Der bekannte *Ag.* (Tricholoma) *personatus* Fr., eine der gewöhnlichsten Formen, welche massenhaft die Tannen- und Kiefernwaldungen des nördlichen Russlands, z. B. diejenigen in der Nähe von St. Petersburg, bewohnt und daselbst die üppigste Entwickelung zeigt, tritt im südlichen Theile des mittleren Russlands, unter scheinbar denselben Bedingungen des Substrates, sehr sel-

2) Dabei wird, unter Umständen, eine bestimmte Reihenfolge beobachtet. Die am Anfange des Verwesungsprocesses auftretenden Formen sind am einfachsten organisirt und gehören zu den niedersten Stufen der Saprophyten; mit dem weiteren Fortschreiten der Verwesung treten immer vollkommenere, am Ende derselben die vollkommensten Formen auf. Einige interessante Beobachtungen über diesen Gegenstand hoffe ich bei Gelegenheit zu veröffentlichen.

Digitized by Google

ten auf und zwar in Varietäten, welche die normale Form kaum zu erkennen erlauben. Während im Norden das Mycelium des Pilzes als ein perennirendes, oder wenigstens mehrjähriges angesehen werden muss, indem dasselbe während einer ganzen Reihe von Jahren, an einem und demselben Orte, beständig neue Generationen von Fruchtkörpern erzeugt, nimmt es in den südlicher liegenden Gegenden den Character eines einjährigen, nur einige wenige Fruchtkörper erzeugenden Mycelium's an. Auch sämmtliche relative Dimensionen der verschiedenen Theile des Fruchtkörpers und, in Folge dessen, auch der ganze Habitus des Pilzes zeigen bedeutende Abweichungen. Ebenso der stoffliche Inhalt der Elementarorgane, welche die Gewebemasse des Fruchtkörpers ausmachen. Der schöne, violett-blaue Farbstoff z. B., welcher sämmtliche Theile des Fruchtkörpers, besonders im jugendlichen Zustande, durchdringt, ist vorzugsweise nur der nördlicheren Form eigen, während er in südlicheren Formen den Geweben des Fruchtkörpers beinahe völlig abgeht. Sowohl der Stiel, als auch die jungen Lamellen und das Gewebe des Hutes zeigen bei diesen nur einen Stich ins bläuliche und zwar nicht in allen Fällen. — Ein anderes Beispiel liefern die Mycenarien. Abgesehen davon, dass viele der schönsten Repräsentanten dieser Abtheilung der Agaricini, wie z. B. *Ag. Zephyrus* Fr., *Ag. sanguinolentus* Alb. et Schw., *Ag. rubromarginatus* Fr., *Ag. haematopus* Pers., welche in den nördlichen Waldungen die Zierde der Pilzflora ausmachen, in den moosigen, feuchten Waldungen der südlicheren Regionen beinahe gänzlich fehlen, treten sogar die gemeineren Formen, wie *Ag. galericulatus*,

Digitized by Google

*Ag. alcalinus* daselbst nur äusserst selten, immer vereinzelt auf und zeigen beständig eine schwächere oder abweichende Entwickelung. Dasselbe gilt auch beinahe für sämmtliche Cortinarien, ferner für einige Clavarieen, wie z. B. *Geoglossum* und *Clavariae simplices*, Discomyceten, wie *Leotia*, *Mitrula* und Pyrenomyceten, namentlich für diejenigen mit horizontalem Stroma.

Es liegt nicht im Plane dieser Schrift, auf den eben kurz besprochenen, höchst wichtigen Satz der Ernährungsphysiologie der Pilze näher einzugehen. Bei dem mangelhaften Zustande unserer jetzigen Kenntnisse über den Gang der Verwesung organischer Körper unter dem Einflusse äusserer, physikalischer Agentien und über die Natur der dabei nach einander sich bildenden Zersetzungsproducte ist die Frage: warum dieser oder jener Pilzorganismus, unter scheinbar ähnlichen äusseren Bedingungen, resp. auf einem und demselben Substrate, bald gar nicht auftritt, oder sich nur sehr unvollkommen entwickelt, bald in der üppigsten Weise vegetirt und die grösste Vollkommenheit erreicht, gar nicht zu beantworten. Hier liegt noch vor Allem ein enormes Feld für die Thätigkeit eines Chemikers offen. Dass aber im Allgemeinen das Auftreten und Verschwinden der meisten Pilzformen, die vollkommene oder unvollkommene Entwickelung derselben in erster Linie von den Eigenschaften des Substrates abhängig ist, wird, glaube ich, zur Genüge bewiesen schon durch die zahlreichen Beispiele sowohl des autöcischen als auch des heteröcischen

Digitized by Google

Parasitismus verschiedener niederer Pilze, welche von de Bary in seinem schönen Werke[3]) angeführt sind.

Was die topographischen Verhältnisse und die Vertheilung der Wälder in unserem Florengebiete anbetrifft, so sind dieselben ziemlich einfach. Die ganze Provinz Černigow stellt ein von Norden nach Süden und SW. gegen den Dniepr geneigtes, mit zahlreichen muldenartigen Vertiefungen versehenes, wenig erhabenes Plateau dar. Der nördlichere Theil dieses Plateau's (Bezirke: Mglin, Surasch. z. Th. Starodub und Novo-Sybkow) ist reich an schattigen, feuchten, moosigen Nadelwäldern. In den ersten zwei Bezirken ist die Tanne die herrschende Holzart; ihr folgt, von den Laubhölzern die Birke. Der mittlere Theil (Bezirke: Nowgorod-Sewersk, Sosnitza, Krolewetz, Gluchow) besitzt entweder einen sandigen Boden, oder gehört schon in das Gebiet des Tchornosjöm's. Im ersteren Falle bestehen die Waldungen vorzugsweise aus schönen Kiefern; im zweiten treten Eichen, Weissbuchen, Ahorn und Linde in den Vordergrund. Die Birke ist im Ganzen ziemlich schwach vertreten. Der südliche, an den Dniepr und das Gouvernement Poltawa angrenzende Theil ist eine beinahe waldlose Ebene theils mit sandigem, grösstentheils aber mit schönem, fruchtbarem Boden. Bedeutende Kiefern- und gemischte Waldungen findet man hier nur längs den Ufern des Dniepr und der Dessna.

## I. Myxomycetes.

A. Plasmodiis evolutis pluribus, confluendo demum

3) Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Cap. Ernährung, pag. 218 — 222.



Digitized by Google

receptaculum compositum placentaeforme, effusum efformantibus.

### Aethalini.

1) *Aethalium septicum* Fr. Syst. Mycol. p. 93.

Auf modernden Rinden und Holzsplittern, bei warmem Regenwetter nicht selten. Bezirke: Mglin, Sosnitza, Krolewetz.

Die Entstehung der erwachsenen Plasmodien von *Aeth. septicum* und deren weitere Entwickelung zu Fruchtkörpern erfolgen bei günstiger Witterung ungemein rasch. Ein einziger warmer Regen, nach einer Reihe trockener und heisser Tage, ist genügend, um an Orten, wo bis dahin keine Spur irgend welches organisirten Gebildes bemerkbar war, öfter schon innerhalb zwei bis drei Stunden, Plasmodien von mehreren Quadratzollen zur Entwickelung zu bringen. Diese entwickeln sich ebenso rasch weiter, und nach Verlauf von 2 bis 3 Stunden sind oft schon Strecken von 1 bis $1^1/_2$ Fuss damit bedeckt. Anfangs lebhaft gelb und zwar in ihrer ganzen Masse, differenzirt sich die Plasmodiensubstanz bei der Bildung des Fruchtkörpers in der Weise, dass Kalkconcretionen und Farbstoff in der äussern Schicht derselben abgelagert werden, während die innere Masse, welche zur Bildung der Sporen verbraucht wird, eine beinahe milchweisse Farbe annimmt. Weiterhin erleidet der in der äusseren Schicht abgelagerte Farbstoff eine Veränderung; er wird blass-braünlich-roth. Durch Zuzammenschrumpfen der nun erhärteten äusseren Schicht und durch immer zunehmende Anhäufung der Kalkconcretionen

Digitized by Google

in derselben erscheint sie an reifen Fruchtkörpern uneben und rauh.

Bei der kurzen Zeit (4 — 6 Stunden), während welcher bei *Aethalium* so beträchtliche Massen organisirter Substanz gebildet werden, und innerhalb welcher, diese Substanz sämmtliche Metamorphosen bis zum vollständig ausgebildeten Fruchtkörper durchmacht, ist es kaum denkbar, dass der ganze Entwickelungskreis dieses Myxomyceten, von der Keimung der Sporen bis zur Ausbildung des Fruchtkörpers, ununterbrochen in einer einzigen Periode geschieht. Vielleicht wäre es passend anzunehmen, dass die aus keimenden Sporen austretenden Schwärmer, ehe sie zu erwachsenen Plasmodien werden, aus denen sich unmittelbar der Fruchtkörper bildet, eine ganze Reihe von weniger vollkommenen Bildungen durchmachen, in denen sie, unter gewissen Umständen, auch längere oder kürzere Zeit verbleiben können, um dann sich weiter zu entwickeln. Als solche, zu einem und demselben Entwickelungskreise gehörige Bildungen können die bisher bekannten Ruhezustände der Plasmodien: die Microcysten, die derbwandigen Cysten und die Sclerotien angesehen werden, wobei die Microcysten die niedrigste, die derbwandigen Cysten und Sclerotien die, zur Fruchtkörperbildung am nächsten stehende Bildungsstufe darstellen würden. Dies vorausgesetzt, wäre die ungemein rasche Ausbildung des Fruchtkörpers nach einem einzigem Regen leicht begreiflich.

An den in Bewegung begriffenen Plasmodien von *Aethalium* ist es mir mehrmals gelungen eine Erscheinung zu beobachten, welche die, besonders von Hof-

Digitized by Google

meister[4]) hervorgehobene, gewiss vollkommen richtige Ansicht über den bedeutenden Unterschied in der Beschaffenheit des Exoplasma's (der Hautschicht) und des Endoplasma's (der innern Masse) protoplasmatischer Gebilde noch mehr unterstützt. Diese Erscheinung scheint aber zugleich zu beweisen, dass der eigentliche Ausgangspunkt der Plasmabewegungen, der wahre Anstoss zu denselben nicht, wenigstens nicht immer, in den Molecularumlagerungen des dichteren Exoplasma's, sondern in denjenigen der inneren Masse zu suchen ist, und dass in vielen Fällen das Exoplasma an den Bewegungen nur passiv betheiligt ist, oder sogar als Widerstandsmedium gegenüber der beweglichen inneren Masse sich verhält. Die von mir beobachteten Veränderungen am Plasmodium scheinen namentlich auf dieses letztere Verhältniss zwischen der Innen- und Aussenmasse desselben hinzudeuten.

In der Nähe des Randes der in lebhafter Bewegung begriffenen Plasmodien von *Aethalium* bemerkt man öfter kleinere oder grössere Strecken, an denen der Wechsel der Umrisse ein besonders energischer ist. Es bilden sich an solchen Stellen fortwährend kurze, halbkugelige, blasenartige Ausstülpungen, welche alsbald wieder eingezogen und durch neue, daneben entstehende ersetzt werden. An solchen Stellen gleicht die ganze Plasmodiummasse einer halbflüssigen, im starken Sieden begriffenen Substanz. Dieses Ausstülpen und Einziehen der halbkugeligen Fortsätze dauert eine Zeit lang ununterbrochen. Nun tritt aber eine besonders energische Auftreibung an einer bestimmten Stelle

4) Hofmeister, Lehre von der Pflanzenzelle p. 21, 22.

Digitized by Google

ein; die blasenartige Ausstülpung reisst auseinander und das flüssigere Endoplasma entleert sich auf das Substrat. Je nach der Zähigkeit desselben bildet es bei dieser Entleerung entweder Stränge, oder (was häufiger stattfindet) breitet sich dasselbe gleichmässig, flächenartig aus. Das Exoplasma (die Hautschicht) derjenigen Theile des Plasmodiums, wo derartige Eruptionen stattgefunden haben, schrumpft nach der Entleerung zusammen und stellt nun einen nur mit wenig flüssigem Inhalte gefüllten Schlauch dar. Durch Zufliessen neuer Mengen von Endoplasma aus der Hauptmasse des Plasmodiums schwillt dieser Schlauch wiederum an, wird straffer und zuletzt kann an derselben Stelle eine neue Durchbrechung des Exoplasma's und eine neue Eruption des flüssigen Innenplasma's erfolgen. Was die entleerte Plasmamasse anbetrifft, so bleibt die Consistenz derselben eine kurze Zeit vollkommen gleichmässig und gleicht derjenigen einer sehr concentrirten Arabinlösung. Besonders auffallende Bewegungen sind während dieser Zeit nicht wahrnehmbar. Nach 2 bis 3 Minuten bildet sich aber an der Oberfläche der ausgetretenen Masse eine neue Schicht von dichterem Exoplasma und von nun an beginnen in derselben die nämlichen Bewegungserscheinungen wie in der Hauptmasse des Plasmodiums, aus der sie entstand.

Der geschilderte Vorgang scheint unzweifelhaft zu beweisen: 1) dass überhaupt bei den Bewegungen freier Protoplasmamassen das Endoplasma und das Exoplasma nicht nothwendigerweise gleichzeitig betheiligt werden müssen und folglich die Bewegungen des ersteren, wenn vorhanden, in keiner directen Abhängig-

Digitized by Google

keit von den Bewegungen des letzteren stehen; 2) dass vielmehr, wie im gegebenen Falle, der Ausgangspunkt der, für die Bewegung nöthigen Kraftäusserung von der Innenmasse ausgeht; 3) dass ferner das Exoplasma in diesem Falle (und wohl auch in den meisten) sich als Widerstandsmedium gegenüber dem Endoplasma verhält. Mit Unterstellung der zur Erklärung der Mechanik der Plasmabewegungen gegebenen scharfsinnigen Anschauung Hofmeister's dürften die eben besprochenen Verhältnisse im Plasmodium von *Aethalium septicum* als Resultate einer fortwährend wechselnden und zwar zunehmenden Wassercapacität der Molecäle des Endoplasma's bei gleichzeitig constant bleibender und zwar bis auf's Minimum reducirten Wassercapacität der Molecüle des Exoplasma's angesehen werden.

2) *Reticularia maxima* Fr. l. c. p. 85.

An gefällten Baumstämmen von *Betula alba*; im Bezirke Mglin nicht selten. Jul. Aug. Fehlt in der Umgebung von St. Petersburg.

3) *Reticularia atra* Fr. l. c. p. 86.

In Laub- und Nadelwäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza, bei regenreichem Wetter häufig. Jul. Sept.

Über die Bildung des Fruchtkörpers bei den *Reticularien* ist man noch nicht im Klaren, so dass die Stellung derselben neben *Aethalium* jedenfalls noch fraglich ist. Indessen zeigen beide Gattungen so viel Aehnlichkeit mit einander, sowohl in ihrem Aeusseren, als auch in der Structur des Fruchtkörpers, ferner in der Lebensweise, dass die vorläufige Einschaltung der *Reticularien* in die Gruppe der *Aethalini* wohl kaum als willkührlich angesehen werden kann.

Digitized by Google

B. Plasmodio evoluto demum receptacula simplicia, discreta efformante.

**Physarei.**

4) *Didymium* (Stipitata) *farinaceum* Fr. l. c. p. 119.

Auf abgefallenen, verwesenden Blättern in einem schattigen Walde des Bezirkes Sosnitza, selten. Juni. — Eine der gemeinsten Formen in der Umgebung von St. Petersburg.

5) *Physarum* (Stipitata) *psittacinum* Dittm. Fr. l. c. p. 134.

Stipes in speciminibus lectis interdum sursum incrassatus, aurantiacus. Sporangium virescenti-luteum, exacte sphaericum, nunc erectum, nunc subcernuum.

Auf moderndem Eichenholze in einem schattigen Walde des Bezirkes Mglin, sehr selten. — Fehlt in der Flora von St. Petersburg.

**Lycogalei.**

6) *Lycogala epidendrum* Fr. l. c. p. 80.

Auf moderndem Holze, Rinden, Aesten, nicht selten. Bezirke: Mglin, Sosnitza, Krolewetz.

7) *Lycogala terrestre* Fr. l. c. p. 83.

Auf humösem Boden der schattigen Waldungen des Bezirkes Mglin, sehr selten. Aug.

**Trichiacei.**

8) *Trichia fallax* Pers. Fr. l. c. p. 185. — Wigand in Pringsh. Jahrb. III, 1. p. 27, 28.

Auf faulendem Birkenholze in schattigen Wäldern des Bezirkes Mglin, selten. In der Nähe von St. Petersburg sehr häufig.

Digitized by Google

Die gesammelten Exemplare entsprechen im Ganzen der Varietät d von Wigand l. c. Nur ist die Sporenwand einseitig stark verdickt, so dass eine excentrische Höhle übrig bleibt. Sämmtliche Sporen sind mit deutlichen Kernen versehen.

9) *Trichia obtusa* Wigand. l. c. p. 30.

An einem alten, vertrockneten Birkenstamme höchst selten. Bez. Mglin. August 1861.

Diese schöne, in der Nähe der *Tr. clavata* stehende Form, welche sich von derselben durch ungemein lange (bis 4 Mm.), keulenförmig endigende Capillitiumfäden und feinwarzige, kleinere Sporen leicht unterscheiden lässt, wurde von mir noch im September 1856 in den Umgebungen von St. Petersburg aufgefunden, abgebildet und unter dem Namen: *Tr. erythropus* beschrieben.

10) *Trichia nigripes* Pers. Fr. l. c. p. 186. — Wigand l. c. p. 31.

Auf faulenden Holz- und Rindenstücken ziemlich häufig. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza, Koseletz.

Die gesammelten Exemplare gehören zu den Varietäten a und b von Wigand l. c.

11) *Trichia varia* Pers. Fr. l. c. p. 188. — Wigand l. c. p. 32.

Auf faulendem Birkenholze, selten. Bez. Mglin. August. Wigand erwähnt als characteristisches Merkmal für *Tr. varia* die einseitige starke Verdickung der Sporenmembran. Diese Behauptung ist nicht richtig, da, wie eben gezeigt worden ist, solche einseitige Verdickungen auch in der Sporenwand von *Tr. fallax* vorhanden sind.

Digitized by Google

12) *Trichia chrysosperma* DC. Fr. l. c. p. 187. — Wigand l. c. p. 35.

In schattigen Wäldern auf moderndem Holze, selten. Bezirke: Mglin, Sosnitza. — In der Nähe von St. Petersburg ist *Tr. chrysosperma* eine ziemlich oft auftretende Form.

Die gesammelten Exemplare gehören, was den Bau des Capillitiums und der Sporen anbelangt, zu der Varietät h von Wigand l. c. p. 38. Bei der Mannigfaltigkeit der Varietäten von *Trichia chrysosperma* ist diese Form, auf den ersten Anblick, leicht zu verkennen. Ein constantes Merkmal aber, welches allen Varietäten der *Tr. chrysosperma* eigen ist, dagegen allen anderen Trichien fehlt — ist das starke Irisiren der dünnen Sporangiumhaut.

13) *Arcyria punicea* Pers. Fr. l. c. p. 178. — Wigand l. c. p. 40, 41.

In schattigen Waldungen des Bezirkes Mglin, selten. Aug. Häufig in der Umgebung von St. Petersburg.

Die gesammelten Exemplare stimmen mit der Var. b. von Wigand l. c. überein.

14) *Arcyria cinerea* Fl. Dan. Fr. l. c. p. 180. — Wigand l. c. p. 40, 42.

Auf faulenden Holz- und Rindenstücken. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza.

15) *Licea* (Tubulina) *cylindrica* Fr. l. c. p. 195.

Sehr selten auf faulendem Tannenholze. Bezirk Mglin.

16) *Diderma vernicosum* Pers. Fr. l. c. p. 102.

Auf Stengeln und Blättern von *Hypnum triquetrum*, höchst selten. Bezirk Krolewetz, Jun. 1864. — Eine



Digitized by Google

der gemeinsten Myxomycetenformen in der Umgebung von St. Petersburg.

**Stemonitei.**

17) *Stemonitis fusca* Roth. Fr. l. c. p. 157.

Hie und da auf alten Baumstämmen und verwesenden Rinden, Balken etc. Bezirke: Mglin, Krolewetz.

18) *Stemonitis ovata* Pers. Fr. l. c. p. 160.

In Kellern, auf alten Balken, selten. Bezirk Krolewetz.

**II. Basidiomycetes.**

A. Hymenomycetes.

**Tremellini.**

19) *Tremella aurantia* Schwein. Fr. Epicr. Syst. Mycol. p. 588.

Auf gefällten Baumstämmen, hie und da. Bezirke: Mglin, Krolewetz. Aug. Sept.

20) *Exidia recisa* Fr. l. c. p. 590.

Auf feuchten Balken in Kellern. Bez. Krolewetz, 1863.

**Auricularini.**

21) *Corticium* (Lejostroma) *ochraceum* Fr. l. c. p. 563.

Auf feuchtem, faulendem Holze an schattigen Orten, häufig. Bezirke: Mglin, Starodub, Suraż, Krolewetz, Sosnitza, Koseletz.

22) *Corticium* (Apus) *evolvens* Fr. l. c. p. 557.

Auf alten Baumrinden, nicht selten. Bez. Mglin.

23) *Stereum* (Apus) *tabacinum* Fr. l. c. p. 550.

Auf alten Zweigen von Corylus Avellana, ziemlich selten. Bezirk Mglin.

Digitized by Google

24) *Stereum* (Apus) *hirsutum* Willd. Fr. l. c. p. 549.
Auf alten Baumstämmen, selten. Bez. Mglin.

25) *Thelephora* (Resupinatus) *fusca* Fr. l. c. p. 544.
Häufig auf altem, moderndem Holze, auf Rinden etc. im ganzen Gebiete.

26) *Thelephora* (Resupinatus) *puteana* Schum. Fr. l. c. p. 542.
Auf faulenden Balken, gemein im ganzen Gebiete.

27) *Thelephora* (Merisma) *terrestris* Ehrh. Fr. l. c. p. 538.
In schattigen Wäldern, auf der Erde, selten. Bezirke: Mglin, Krolewetz. Wird in der Umgebung von St. Petersburg sehr häufig getroffen.

**Clavariei.**

28) *Clavaria* (Ramaria) *flava* Fr. l. c. p. 571.
In einem alten Eichenwalde bei Rychly im Bezirke Krolewetz.

29) *Clavaria* (Ramaria) *Coralloides* Linn. Fr. l. c. p. 572.
In moosigen Wäldern der Bezirke Mglin und Krolewetz, selten. Häufig in den Wäldern bei St. Petersburg.

30) *Clavaria* (Holocoryne) *pistillaris* Linn. Fr. l. c. p. 578.
In Kiefernwäldern der Bezirke Krolewetz und Sosnitza, selten. Eine der am häufigsten vorkommenden Arten in der Umgebung von St. Petersburg.

31) *Sparassis crispa* Fr. l. c. p. 570. — Weinm. Ross p. 494.
In schattigen Tannenwäldern der Bezirke Mglin

Digitized by Google

und Suraż, hie und da nicht selten. Fehlt in der Flora von St. Petersburg.

32) *Calocera viscosa* Fr. l. c. p. 581.

Selten in den schattigen Waldungen der Bezirke Mglin und Sosnitza. Eine häufig auftretende Form in der Nähe von St. Petersburg.

33) *Typhula gyrans* Fr. l. c. p. 585.

In den Eichenwäldern des Bezirkes Krolewetz, selten.

**Hydnei.**

34) *Hydnum* (Apus) *gelatinosum* Scop. Fr. l. c. p. 512.

Selten in moosigen, feuchten Waldungen des Bezirkes Mglin.

35) *Hydnum* (Merisma) *Coralloides* Scop. Fr. l. c. p. 511.

Auf alten Eichenstämmen in den umfangreichen Wäldern des Bezirkes Mglin, nicht selten. — Sehr selten in der Umgebung von St. Petersburg.

36) *Hydnum* (Pleuropus) *Auriscalpium* Linn. Fr. l. c. p. 511.

In den Nadelwaldungen der Bezirke Mglin und Krolewetz, nicht selten.

37) *Hydnum* (Mesopus) *repandum* Linn. Fr. l. c. p. 506.

Selten in den Eichenwäldern des Bezirkes Krolewetz. Eine der gemeineren Formen in der Nähe von St. Petersburg.

38) *Hydnum* (Mesopus) *imbricatum* Linn. Fr. l. c. p. 505.

Digitized by Google

In Kiefernwaldungen am Dniepr, im Bezirke Koselletz, nicht häufig.

39) *Fistulina hepatica* Fr. l. c. p. 504.

Auf Baumstämmen, besonders Eichenstämmen, selten. Fehlt in der Flora von St. Petersburg.

**Polyporei.**

40) *Merulius lacrymans* Fr. l. c. 502.

In Kellern, ziemlich selten. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza.

41) *Daedalea quercina* Pers. Fr. l. c. p. 492.

Auf Eichenstämmen sehr häufig im Bezirke Mglin; seltener im Bezirke Krolewetz.

42) *Daedalea cinerea* Fr. l. c. p. 494.

Selten auf Eichenstämmen. Bezirk Mglin.

43) *Daedalea unicolor* Fr. l. c. p. 494.

Auf Eichenstämmen. Bez. Mglin.

44) *Trametes suaveolens* Fr. l. c. p. 491.

Auf alten, gefällten Kiefernstämmen sehr selten. Bez. Sosnitza.

45) *Polyporus* (Resupinatus) *mucidus* Fr. l. c. p. 485.

Auf feuchten Holzstücken, an schattigen Stellen. Bez.: Krolewetz, Sosnitza, Mglin.

46) *Polyporus* (Resupinatus) *sanguinolentus* Fr. l. c. p. 486.

In Kellern, auf alten Balken. Bez. Krolewetz.

47) *Polyporus* (Inodermei; Coriacei) *versicolor* Fr. l. c. p. 479.

Auf Birken- und Eichenstämmen nicht selten. Bezirke: Mglin, Krolewetz.

Digitized by Google

48) *Polyporus* (Inodermei; Coriacei) *zonatus* Fr. l. c. p. 478.

*a*) Pileo griseo-albo dense villoso-strigoso, margine albo.

*b*) Pileo nigrescente-cinereo strigoso.

Auf Eichenstämmen häufig. Bezirke: Mglin, Krolewetz.

49) *Polyporus* (Inodermei; Coriacei) *hirsutus* Fr. l. c. p. 477.

Auf Eichenholz. Bezirk Mglin.

50) *Polyporus* (Placodermei; Fomentarii) *marginatus* Fr. l. c. p. 468.

Auf Kiefern- und Tannenstämmen im Bez. Mglin.

51) *Polyporus* (Placodermei; Fomentarii) *pinicola* Fr. l. c. p. 468.

Auf Tannenstämmen im Bezirke Mglin, nicht häufig.

52) *Polyporus* (Placodermei; Fomentarii) *salicinus* Fr. l. c. p. 467.

Auf alten Stämmen von Salix fragilis und S. triandra nicht selten. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza, Koseletz.

53) *Polyporus* (Placodermei; Fomentarii) *fomentarius* Fr. l. c. p. 465.

Häufig auf alten Baumstämmen von Betula, Populus etc. im ganzen Gebiete.

54) *Polyporus* (Placodermei; Suberosi) *betulinus* Fr. l. c. p. 461.

Auf verwesenden Birkenstämmen, selten. Bezirk Mglin. Sehr häufig in der Umgebung von St. Petersburg.

Digitized by Google

55) *Polyporus* (Placodermei; Suberosi) *dryadeus* Fr. l. c. p. 460.

Sehr selten auf Eichenstämmen. Bez. Mglin.

56) *Polyporus* (Merisma; Lenti) *giganteus* Fr. l. c. p. 448.

Specimen lectum fere tripedale!

Auf einem alten Baumstamme bei Rasrytaja im Bezirke Mglin. 1861. — Fehlt in der Flora von Petersburg.

57) *Polyporus* (Mesopus; Biennes) *perennis* Fr. l. c. p. 434.

In Kiefernwäldern der Bezirke Mglin und Sosnitza, selten. Häufig in der Umgebung von St. Petersburg.

58) *Boletus* (Hyporhodii) *felleus* Bull. Fr. l. c. p. 425.

In Nadelwäldern des Bezirkes Mglin, selten. Fehlt in der Flora von St. Petersburg.

59) *Boletus* (Dermini; Versipelles) *scaber*. Fr. l. c. p. 424.

*a*) Pileo ferrugineo-fusco, minor, gracilior. Rossice: *Обабокъ.*

*b*) Pileo aurantio-rubro } Rossice: *Подосиновикъ,*
*c*) Pileo incarnato-miniato } *Красноголовецъ.*

In Laubwäldern, am Rande von Waldwiesen; am häufigsten in Pappelnhainen.

60) *Boletus* (Dermini; Favosi) *viscidus* Linn. Fr. l. c. p. 423.

Ross.: *Маслокъ.*

In Nadelwaldungen, auf sandigem Boden. Bezirke: Mglin, Krolewetz und Sosnitza.

Digitized by Google

61) *Boletus* (Ochrospori; Edules) ***edulis*** Bull. Fr. l. c. p. 420.

Ross.: *Боровикъ, бѣлый грибъ.*

In bergigen Laubwäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz, Starodub, Sosnitza, Koseletz, hie und da sehr häufig.

62) *Boletus* (Ochrospori; Luridi) *luridus* Schaeff. Fr. l. c. p. 418.

Ross.: *Подорѣшникъ.*

In bergigen Laubwäldern der Bezirke Mglin und Krolewetz nicht selten.

63) *Boletus* (Ochrospori; Luridi) *lupinus* Fr. l. c. p. 418.

Ross.: *Синякъ.*

In Eichenwäldern des Bezirkes Krolewetz, selten. Fehlt in St. Petersburg.

64) *Boletus* (Ochrospori; Calopodes) *calopus* Fr. l. c. p. 416.

Ross.: *Синякъ.*

Hie und da in bergigen Wäldern des Bez. Krolewetz. Fehlt in der Umgebung von St. Petersburg.

65) *Boletus* (Ochrospori; Subtomentosi) *subtomentosus* Linn. Fr. l. c. p. 415.

Ross.: *Рышетка.*

In hügeligen Hainen der Bezirke Mglin, Krolewetz, Sosnitza, sehr häufig. Eine der selteneren Formen in der Flora von St. Petersburg.

**Agaricini.**

66) *Schizophyllum commune* Fr. l. c. p. 403.

Auf Zweigen und faulendem Holze in den schatti-

Digitized by Google

gen Wäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza, selten. Sehr gemein in der Umgebung von St. Petersburg.

67) *Lentinus lepideus* Fr. l. c. p. 390.

Auf faulendem Holze. Bez. Mglin, 1861.

68) *Marasmius* (Mycena) *epiphyllus?* Fr. l. c. p. 386.

Specimina lecta insolito magna, pileo ½-pollicari, valde rugoso, albo-fuscescente; stipite pallide-brunneo, pruinoso. An species sui juris?

Auf faulenden Blättern, selten. Bez. Mglin, 1861.

69) *Marasmius* (Mycena) *Rotula* Scop. Fr. l. c. p. 385.

Auf abgefallenen Kiefernnadeln, nicht häufig. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza, Koseletz. — Sehr verbreitet in der Umgebung von St. Petersburg.

70) *Marasmius* (Mycena) *androsaceus* Linn. Fr. l. c. p. 385.

Auf Kiefernnadeln und Blättern, selten. — Eine der gemeinsten Formen in der Flora von St. Petersburg.

71) *Marasmius* (Collybia) *peronatus* Bolt. Fr. l. c. p. 373.

In einem Kiefernwalde des Bezirkes Sosnitza, selten. 1866.

72) *Cantharellus* (Resupinatus) *Crucibulum* Fr. l. c. p. 369.

Auf alten Balken, in Kellern nicht selten.

73) *Cantharellus* (Mesopus) *cibarius* Fr. l. c. p. 365.

Ross.: *Лисичка.*

In feuchten Laub- und Nadelwäldern der Bezirke Mglin, Suraż, Krolewetz, Sosnitza, Koseletz.



Digitized by Google

74) *Russula* (Fragiles) *alutacea* Fr. l. c. p. 362.

*a*) Pileo roseo, demum expallente,

*b*) Pileo rubro, dein aurantiaco,

*c*) Pileo vitellino,

*d*) Pileo olivaceo,

*e*) Pileo albo.

In gemischten Birken- und Pappelnwäldern. Die Varietäten b, c und e gehören zu den selteneren. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza.

75) *Russula* (Fragiles) *decolorans* Fr. l. c. p. 361.

Pileus in specc. observatis obscure purpureus, demum expallens sordide aurantius.

In Eichenwäldern des Bezirkes Mglin, sehr selten.

76) *Russula* (Fragiles) *integra* Linn. Fr. l. c. p. 360.

Variat: pileo roseo, rubro, violascente, olivaceo-viridi.

Häufig in gemischten Wäldern der Bezirke Mglin, Suraż, Krolewetz und Sosnitza.

77) *Russula* (Fragiles) *fragilis* Pers. Fr. l. c. p. 359.

In feuchten Waldungen. Bez. Mglin, Sosnitza.

78) *Russula* (Fragiles) *foetens* Pers. Fr. l. c. p. 359.

Ross.: *Вонючій.*

Eine sehr gemeine Form in schattigen, hügeligen Wäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz, Sosnitza und Koseletz.

79) *Russula* (Rigidae) *virescens* Schaeff. Fr. l. c. p. 355.

In bergigen Hainen des Bezirkes Krolewetz, nicht häufig.

80) *Russula* (Firmae) *depallens* Fr. l. c. p. 353.

In trockenen Birkenhainen sehr selten. Bez. Mglin.

Digitized by Google

81) *Russula* (Firmae) *vesca* Fr. l. c. p. 352.

Hie und da in gemischten Wäldern der Bezirke Mglin und Krolewetz.

82) *Lactarius* (Russulares) *glyciosmus* Fr. l. c. p. 348.
Ross.: *Солодчакъ.*

Stipes in speciminibus lectis prorsus solidus (nec farctus, ut monet Fries); lac album, mox griseum; lamellae confertae lutescentes, laesae fuscescentes, maculosae.

In einem schattigen, feuchten Eichenwalde im Bezirke Mglin, selten. Jul. 1861.

83) *Lactarius* (Russulares) *rufus* Scop. Fr. l. c. p. 347.

Hie und da in Nadelwäldern der Bezirke Mglin und Krolewetz.

84) *Lactarius* (Dapetes) *deliciosus* Linn. Fr. l. c. p. 341.
Ross.: *Рыжикъ, Рыжки.*

In Nadelwäldern der Bezirke Mglin, Suraż, Krolewetz, Sosnitza; nicht an allen Orten.

85) *Lactarius* (Piperites) *vellereus* Fr. l. c. p. 340.
Ross.: *Молочай.*

In gemischten Wäldern der Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza, häufig.

Var. β: *exsuccus* Pers. Ross.: *Сухарь.*

In Birken- und Pappelnhainen der Bezirke Krolewetz und Sosnitza, sehr häufig.

86) *Lactarius* (Piperites) *piperatus* Scop. Fr. l. c. p. 340.
Ross.: *Грузд.*

Digitized by Google

In gemischten, trocknen Wäldern des Bezirkes Mglin, ziemlich häufig.

87) *Lactarius* (Piperites) *flexuosus* Fr. l. c. p. 338.

Ross.: *Скрутики.*

Variat pileo zonato et azono stipiteque saepius fere laterali.

In gemischten Waldungen, nicht selten. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza.

88) *Lactarius* (Piperites) *uvidus* Fr. l. c. p. 338.

Inter alia specimen unicum lectum monstrosum, e tribus concretum. Hujus stipes complanatus, insolite crassus, inanis; pileus irregularis flexuosus, azonus, incarnato-lividus, fusco-maculatus. Lac copiosissimum album caroque diffracta cito violascunt.

In den Eichenwäldern des Bezirkes Mglin, nicht häufig.

89) *Lactarius* (Piperites) *hysginus* Fr. l. c. p. 337.

In Eichenwäldern des Bez. Mglin, selten.

90) *Lactarius* (Piperites) *torminosus* Fr. l. c. p. 334.

Ross.: *Волнуха.*

In bergigen Wäldern des Bezirkes Krolewetz, nicht häufig.

91) *Lactarius* (Piperites) *scrobiculatus* Fr. l. c. p. 334.

Variat interdum stipite sublaterali.

In gemischten Wäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz, Sosnitza.

92) *Hygrophorus* (Hygrocybe) *conicus* Fr. l. c. p. 331.

An grasigen Stellen, hie und da. Bezirke: Krolewetz, Sosnitza.

Digitized by Google

93) *Hygrophorus* (Hygrocybe) *miniatus* Fr. l. c. p. 330.
An hügeligen, grasigen Stellen, in den Bez. Mglin und Krolewetz.

94) *Hygrophorus* (Limacium) *eburneus* Fr. l. c. p. 321.
In Nadelwäldern der Bezirke Mglin und Krolewetz, selten.

95) *Paxillus* (Tapinia) *involutus* Fr. l. c. p. 317.
Auf alten Baumstämmen im Bez. Mglin, sehr selten.

96) *Cortinarius* (Inoloma) *violaceus* Fr. l. c. p. 279.
In einem Kiefernwalde des Bezirkes Mglin, 1861. — Ziemlich verbreitet in der Umgebung von St. Petersburg.

97) *Cortinarius* (Dermocybe) *cinnamomeus* Fr. l. c. p. 288.
In Kiefernwäldern des Bezirkes Sosnitza, selten. Sehr verbreitet in der Flora von St. Petersburg.

98) *Cortinarius* (Myxacium) *collinitus* Fr. l. c. p. 274.
In feuchten Wäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza, selten und immer in einzelnen Exemplaren. — Eine der gewöhnlichsten Formen in der Nähe von St. Petersburg.

99) *Cortinarius* (Pflegmacium) *scaurus* Fr. l. c. p. 268.
In einem Kiefernwalde des Bez. Sosnitza, 1866.

100) *Coprinus* (Furfurelli) *ephemerus* Fr. l. c. p. 252.
Auf Mist, sogar auf den von Mistjauche durchdrungenen Backsteinen. Bez.: Mglin, Krolewetz.

101) *Coprinus* (Micacei) *micaceus* Fr. l. c. p. 247.
Auf faulenden Baumstämmen und Balken. Bezirke: Mglin, Suraż, Krolewetz.

Digitized by Google

102) *Coprinus* (Tomentosi) *fimetarius* Fr. l. c. p. 245.

Auf Mist, frisch gedüngten Aeckern. Im ganzen Gebiete.

103) *Coprinus* (Pelliculosi) *comatus*. Fr. l. c. p. 242.

Auf gedüngten Aeckern, in Obstgärten.

104) *Agaricus* (Coprinarii; Psathyrella) *gracilis* Fr. l. c. p. 238.

Hie und da an grasigen Stellen. Bezirke: Mglin, Krolewetz.

105) *Agaricus* (Coprinarii; Panaeolus) *separatus*. Linn. Suec. Fr. l. c. p. 234.

Auf Kuhmist, selten. Bezirke: Mglin, Krolewetz.

106) *Agaricus* (Pratelli; Hypholoma) *fascicularis* Huds. Fr. l. c. p. 222.

Auf alten, abgehauenen Baumstämmen, häufig. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza.

107) *Agaricus* (Pratelli; Psalliota) *semiglobatus* Batsch. Fr. l. c. p. 220.

Zwischen modernden Blättern in den Wäldern der Bezirke Mglin und Krolewetz, selten.

108) *Agaricus* (Pratelli; Psalliota) *aeruginosus* Curt. Fr. l. c. p. 218.

In gemischten, feuchten Waldungen des Bezirkes Mglin, 1861. — In der Nähe von St. Petersburg an vielen Orten sehr häufig.

109) *Agaricus* (Pratelii; Psalliota) *campestris* Linn. Fr. l. c. p. 213.

In Obstgärten, an gedüngten Stellen, häufig. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza.

Digitized by Google

110) *Agaricus* (Dermini; Crepidotus) *haustellaris* Fr. l. c. p. 211.

An einem Baumstamm im Bezirke Mglin, 1861.

111) *Agaricus* (Dermini; Hebeloma) *lacerus* Fr. l. c. p. 173.

In Wäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza, selten. — Eine der gemeinsten Formen in der Umgebung von St. Petersburg.

112) *Agaricus* (Dermini; Hebeloma) *lanuginosus* Fr. l. c. p. 171.

In Nadelwäldern auf der Erde, selten. Bezirk Mglin. Ziemlich verbreitet in der Umgebung von St. Petersburg.

113) *Agaricus* (Dermini; Pholiota) *spectabilis* Fr. l. c. p. 166.

In einem alten Eichenwalde bei «Rychly» im Bezirke Krolewetz, sehr selten.

114) *Agaricus* (Hyporhodii; Pluteus) *cervinus* Schaeff. Fr. l. c. p. 140.

Hie und da auf Stämmen. Bezirke: Mglin und Krolewetz.

115) *Agaricus* (Leucospori; Pleurotus) *petaloides* Bull. Fr. l. c. p. 134.

In umfangreichen Nadelwäldern des Bezirkes Mglin, ziemlich häufig.

116) *Agaricus* (Leucospori; Pleurotus) *pulmonarius* Fr. l. c. p. 134.

Auf modernden Baumstämmen im Bez. Sosnitza, selten. Häufig in der Nähe von St. Petersburg.

117) *Agaricus* (Leucospori; Mycena) *capillaris* Schum. Fr. l. c. p. 119.

Digitized by Google

Auf verwesenden Blättern im schattigen Eichenwalde bei «Rychly» im Bezirke Krolewetz, selten.

118) *Agaricus* (Leucospori; Mycena) *Stylobates* Pers. Fr. l. c. p. 117.

In gemischten Wäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza.

119) *Agaricus* (Leucospori; Mycena) *alcalinus* Fr. l. c. p. 109.

Auf alten Baumstämmen in den Bezirken Mglin, Krolewetz und Sosnitza, selten. — Eine der gewöhnlicheren Formen in der Flora von St. Petersburg.

120) *Agaricus* (Leucospori; Mycena) *galericulatus* Scop. Fr. l. c. p. 106.

Selten auf faulenden Baumstämmen. Bezirke: Mglin, Krolewetz und Sosnitza. Bei St. Petersburg gemein.

121) *Agaricus* (Leucospori; Mycena) *purus* Pers. Fr. l. c. p. 102.

In gemischten feuchten Wäldern des Bezirkes Sosnitza, sehr selten.

122) *Agaricus* (Leucospori; Clitocybe) *laccatus* Scop. Fr. l. c. p. 79.

Variat: pileo rufo, lamellis carneis et pileo luteo-violaceo, lamellis violaceis.

In feuchten Nadelwäldern der Bezirke Mglin und Krolewetz, hie und da. Sehr gemein in der Flora von St. Petersburg.

123) *Agaricus* (Leucospori; Clitocybe) *cerussatus* Fr. l. c. p. 61.

Selten in Kiefernwäldern des Bezirkes Krolewetz. Häufig in der Umgebung von St. Petersburg.

Digitized by Google

124) *Agaricus* (Leucospori; Tricholoma) *personatus* Fr. l. c. p. 48.

In regione perlustrata semper solitarie crescit. Specimina parva, debilia, vix colorata.

Höchst selten in hügeligen Nadelwäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza. — Sehr gemein in der Umgebung von St. Petersburg.

125) *Agaricus* (Leucospori; Tricholoma) *Russula* Schaeff., Fr. l. c. p. 30.

In einem trocknen Kiefernwalde des Bezirkes Krolewetz, sehr selten. 1867. — In der Umgebung von St. Petersburg hie und da ziemlich häufig.

126) *Agaricus* (Leucospori; Armillaria) *melleus* Fl. Dan. Fr. l. c. p. 22.

Auf Baumstämmen, sehr häufig. Bezirke: Mglin, Suraż, Krolewetz, Sosnitza.

127) *Agaricus* (Leucospori; Lepiota) *rachodes* Vittad. Fr. l. c. p. 13.

Odor ingratus. Caro alba, diffracta rubescens.

In einem Obstgarten des Bezirkes Mglin, sehr selten. 1861. Fehlt in St. Petersburg.

128) *Agaricus* (Leucospori; Lepiota) *procerus* Scop. Fr. l. c. p. 12.

Auf Feldern, in Gärten der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza, hie und da nicht selten. — In der Umgebung von St. Petersburg nur in einzelnen Exemplaren auftretend.

129) *Agaricus* (Leucospori; Amanita) *vaginatus* Bull. Fr. l. c. p. 11.

Variat.: *a*) pileo albo, statura robustiore.
*b*) pileo lutescente-rufo, minor.
*c*) pileo livido.



Digitized by Google

In gemischten Wäldern, häufig. Bezirke: Mglin, Suraż, Krolewetz, Sosnitza, Koseletz.

130) *Agaricus* (Leucospori; Amanita) *rubescens* Fr. l. c. p. 7.

Ross.: *Мухоморъ.*

In gemischten, hügeligen Waldungen der Bezirke Mglin, Krolewetz, Sosnitza, häufig. Seltener in der Umgebung von St. Petersburg.

131) *Agaricus* (Leucospori; Amanita) *Mappa* Batsch. Fr. l. c. p. 6.

Specimina lecta ad var. pileo virescente (Krombh. tab. 28, fig. 1 — 10) pertinent.

In einem Kiefernwalde des Bezirkes Krolewetz, selten. Fehlt in St. Petersburg.

132) *Agaricus* (Leucospori; Amanita) *muscarius* Linn. Fr. l. c. p. 5.

Ross.: *Мухоморъ.*

In gemischten Wäldern, besonders in Birkenhainen der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza, häufig.

133) *Agaricus* (Leucospori; Amanita) *Phalloides* Fr. l. c. p. 4.

Variat.: pileo albo, lutescente et livido.

In alten Eichen- und Kiefernwäldern der Bezirke Krolewetz und Sosnitza, hie und da ziemlich häufig. In St. Petersburg selten.

B. Gasteromycetes.

**Sphaerobolei.**

134) *Sphaerobolus stellatus* Tode. Fr. Syst. Mycol. II, 2. p. 309, 310.

Auf faulendem Holze in einem Kiefernwalde des Bezirkes Sosnitza, sehr selten. 1866.

Digitized by Google

### Trichogastres.

135) *Geaster* (Plecostoma) *fornicatus* Fr. Syst. Mycol. III. p. 12.

In einem gemischten Walde des Bezirkes Sosnitza, selten. 1866, 1867.

136) *Geaster* (Geastrum) *rufescens* Pers. Fr. Syst. Mycol. p. 18.

In alten Tannenwäldern des Bezirkes Mglin, hie und da.

137) *Bovista nigrescens* Pers. Fr. l. c. p. 23.

Auf sonnigen, hügeligen Stellen der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza.

138) *Bovista plumbea* Pers. Fr. l. c. p. 24.

Ziemlich häufig an sonnigen Bergabhängen. Bezirke: Mglin, Suraż, Sosnitza, Krolewetz, Koseletz.

139) *Lycoperdon* (Proteoides) *gemmatum* Batsch. Fr. l. c. p. 36.

In Nadelwäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza, nicht selten.

140) *Lycoperdon* (Proteoides) *pyriforme* Rupp. Fr. l. c. p. 39.

In Nadelwäldern auf Holz und Erde.

141) *Scleroderma vulgare* Fl. Dan. Fr. l. c. p. 46.

In hügeligen Wäldern des Bezirkes Mglin, selten. Ziemlich häufig in der Umgebung von St. Petersburg.

142) *Scleroderma Bovista* Fr. l. c. p. 48.

In sandigen Kiefernwäldern des Bezirkes Mglin, selten. Fehlt in St. Petersburg.

### Podaxinei.

143) *Phallus* (Ityphallus) *impudicus* Linn. Fr. Syst. Mycol. II, 2. p. 283.

Digitized by Google

In schattigen Laubwäldern der Bezirke Mglin, Krolewetz und Sosnitza nicht selten. Fehlt um St. Petersburg.

### III. Ascomycetes.

A. Strato hymenino superficiali, aperto (Discomycetes).

**Mitrati** (Helvelloidei).

144) *Helvella* (Mitrae) *crispa* Fr. Syst. Mycol II. p. 14.

An hügeligen, grasigen Stellen des Bezirkes Krolewetz, selten. 1864, 1867.

145) *Helvella* (Mitrae) *lacunosa* Afz b. minor. Fr. l. c. p. 15. (H. Monacella Schaeff.)

Auf erhabenen, etwas feuchten Grasplätzen des Bezirkes Krolewetz, nicht häufig.

146) *Helvella* (Mitrae) *esculenta* Pers. Fr. l. c. p. 16.

Ross.: *Сморчокъ*.

In Kiefernwäldern der Bezirke Krolewetz und Sosnitza, an abgebrannten Stellen hie und da sehr verbreitet.

147) *Leotia* (Cucullaria) *circinans* Pers. Fr. l. c. p. 27.

In moosigen, feuchten Nadelwäldern des Bezirkes Mglin, selten. In der Umgebung von St. Petersburg an manchen Stellen sehr häufig.

**Cupulati** (Pezizoidei).

148) *Peziza* (Aleuria; Helvelloideae) *Acetabulum* Linn. Fr. l. c. p. 44.

In grasigen Thälern des Bezirkes Krolewetz, sehr selten. 1864, 1866. April.

Digitized by Google

149) *Peziza* (Aleuria; Helvelloideae) *cerea* Sowerby Fr. l. c. p. 52.

Auf gedüngter Erde, in Obstgärten der Bezirke Mglin und Krolewetz, hie und da.

150) *Peziza* (Aleuria; Helvelloideae) *vesiculosa* Bull. Fr. l. c. p. 52.

Auf Mist und gedüngter Erde im Bezirke Krolewetz.

151) *Peziza* (Aleuria; Helvelloideae) *badia* Fr. l. c. p. 46.

In Kiefernwäldern des Bezirkes Sosnitza, sehr selten. 1867. Häufiger in der Umgebung von St. Petersburg.

152) *Peziza* (Aleuria; Humaria) *Omphalodes* Bull. var. α *aurantio-rubra* Fr. l. c. p. 73.

An abgebrannten Stellen in den Nadelwäldern des Bezirkes Mglin, nicht häufig.

153) *Peziza* (Aleuria; Encoelia) *fascicularis* Alb. et Schwein. Fr. l. c. p. 75.

An vertrockneten Zweigen von *Corylus Avellana* und *Populus tremula*, im Bezirke Mglin, selten. In der Umgebung von St. Petershurg hie und da sehr verbreitet.

154) *Peziza* (Aleuria, Encoelia) *furfuracea* Pers. Fr. l. c. p. 76.

Auf alten Stämmen von *Corylus Avellana* im Bezirke Mglin und Krolewetz, höchst selten. Häufig in der Umgebung von St. Petersburg.

155) *Peziza* (Lachnea; Sarcoscyphae) *coccinea* Jacq. Fr. l. c. p. 79.

Ross: *Ушки* (distr. Krolewetz).

In Wäldern und Hainen der Bezirke Krolewetz und

Digitized by Google

Sosnitza, im Frühjahr sehr häufig. Eine der selteneren Arten in der Flora von St. Petersburg.

156) *Peziza* (Lachnea; Sarcoscyphae) *hemisphaerica* Wigg. Fr. l. c. p. 82.

Specimina in distr. Mglin collecta nimis minuta, cupula vix ultra $1^1/_2$-2 lin. lata; sed characteres prorsus speciei dictae, nec affinis *Pez. brunneae.* Alb. et Schwein.

Auf Erde und alten Baumstämmen in den Wäldern der Bezirke Mglin und Krolevetz, hie und da. Häufig in der Umgebung von St. Petersburg.

157) *Peziza* (Lachnea; Sarcoscyphae) *umbrosa* Fr. l. c. p. 85.

Auf Lehmboden, an schattigen Stellen. Bezirke: Mglin, Krolewetz und Sosnitza.

158) *Peziza* (Lachnea; Sarcoscyphae) *stercorea* Pers. Fr. l. c. p. 87.

Auf Kuhmist, sehr selten. Bezirk Krolewetz. 1867.

159) *Peziza* (Lachnea; Dasyscyphae) *nivea* Hedw. Fr. l. c. p. 90.

Auf faulendem Holze an schattigen Orten im Bezirke Krolewetz, ziemlich häufig.

160) *Peziza* (Phialea; Calycinae) *aeruginosa* Fl. Dan. Fr. l. c. p. 130.

In schattigen, feuchten Wäldern des Bezirkes Mglin, selten.

161) *Peziza* (Phialea; Calycinae) *citrina* Batsch. Fr. l. c. p. 131.

Auf alten Eichenstämmen. Bezirke: Mglin, Krolewetz, Sosnitza, nicht häufig.

Digitized by Google

162) *Peziza* (Phialea; Mollisia) *cinerea* Batsch. Fr. l. c. p. 142.

Auf faulenden Zweigen. Ziemlich verbreitet in den schattigen Wäldern des Bezirkes Mglin.

B. Strato hymenino peridio vel perithecio undique clauso.

**Nidulariacei.**

163) *Nidularia* (Cyathia) *campanulata* Sibth. Fr. Syst. Mycol. II, 2 p. 298.

Auf faulendem Holze, an Baumstämmen in den Bezirken Mglin, Krolewetz und Sosnitza, nicht selten.

164) *Nidularia* (Cyathia) *Crucibulum* Fr. l. c. p. 299. — Crucibulum vulgare Tul.

Auf moderndem Tannenholze im Bezirke Mglin.

**Tuberacei.**

165) *Elaphomyces granulatus* Fr. Syst. Mycol. III. p. 58.

In Eichenwäldern des Bezirkes Mglin, sehr selten.

**Pyrenomycetes.**

166) *Claviceps purpurea* Tulasne. Fr. Syst. Mycol. II. p. 325 (sub Sphaeria).

Entwickelt nur die unter den Namen: *Sphacelia segetum* Lév. und *Sclerotium Clavus* DC. (Mutterkorn) bekannten vegetativen Organe. Die Fruchtkörperentwickelung kommt bei uns nie zu Stande. Häufig auf Getreidearten, namentlich auf Roggen.

167) *Xylaria Hypoxylon* Fr. l. c. p. 327 (sub Sphaeria).

Auf alten gefällten Stämmen (besonders Eichenstämmen) in den Bezirken Krolewetz und Sosnitza, hie und da nicht selten.

Digitized by Google

168) *Sphaeria* (Poronia) *punctata* Sowerby Fr. l. c. p. 330.

Auf altem Kuhmist, sehr selten. Bezirk Mglin.

169) *Sphaeria* (Pulvinatae) *concentrica* Bolt. β: *Sph. enteroleuca* Schw. Fr. l. c. p. 331.

Clavata. Clava breviter stipitata globoso-pulvinata, 2 — 3-loba, lobis obtusis. Stroma intus stratis cellulosis concentricis albis, extus nitidum, aterrimum; ostiolis parum prominentibus.

Selten auf vertrockneten Eichenzweigen. Bezirk Mglin.

170) *Sphaeria* (Pulvinatae) *fusca* Pers. Fr. l. c. p. 332:

An abgefallenen Baumzweigen, häufig. Bezirke. Mglin, Krolewetz, Sosnitza.

171) *Sphaeria* (Pulvinatae) *argillacea* Fr. l. c. p. 333.

Auf Betula alba, ziemlich häufig. Bezirke: Mglin, Krolewetz.

172) *Sphaeria* (Pulvinatae) *multiformis* Fr. l. c. p. 334. Var. cc. *effusa* Fr.

Auf Birkenstämmen im Bezirke Mglin, häufig.

173) *Sphaeria* (Denudatae) *mammaeformis* Pers. Fr. l. c. p. 455.

Auf moderndem Holze in Wäldern des Bezirkes Mglin, selten.

Kiew, Ende Mai, 1868.

(Aus dem Bulletin, T. XIII, pag. 219 — 245.)

Digitized by Google

$\frac{17}{29}$ September 1868.

## Über die Entwickelung und den Bau der Samenkörperchen der Fische. Von Ph. Owsjannikow.

Auf der ersten Versammlung der russischen Naturforscher habe ich eine Mittheilung über die Entwickelung und den Bau der Samenkörperchen der Fische gemacht, die in den Abhandlungen der Versammlung niedergelegt ist, erläutert durch Abbildungen. Da die Entwickelung der Samenfäden in der letzten Zeit die Aufmerksamkeit der Histologen von Neuem auf sich gezogen hat und wir durch die schönen Arbeiten von la Valette und Schweiger-Seidel manche neue Thatsachen gewonnen haben, so habe ich geglaubt, diesen Gegenstand auch aufnehmen zu müssen, um so mehr, da die Untersuchung der Fischsamenkörper besondere Schwierigkeiten bietet und deshalb wenig Beobachter gefunden hat.

Ich veröffentliche hier nur kurz die Hauptsache und verweise im Übrigen auf meine in russischer Sprache verfasste Abhandlung, die wohl erst in einiger Zeit erscheinen wird.

Die Untersuchung der Samenkörper der Fische zeigte mir, dass ihr Bau complicirter sei, als Kölliker



Digitized by Google

und nach ihm andere Forscher bis zur jüngsten Zeit geglaubt haben. Ich habe häuptsächlich und zu verschiedenen Jahreszeiten die Samenkörper einiger *Salmones* (*Salmo salar*, *Salmo fario*, *Coregonus*), aber auch anderer Fische, wie z. B. vom Barsch, Kaulquappe und Bracksen untersucht.

Die Samendrüsen haben im Innern die Form der zusammengesetzten Schläuche. Sie bestehen aus bindegewebiger Grundlage, Gefässen, Nerven-Epithel und Samenkörpern. So wie in allen Drüsen, so ist auch hier das Epithel die Hauptsache. Man trifft gewöhnlich die Epithelialzellen, die meistens eine cylindrische Form bezitzen, in zwei Reihen liegend. Die Zellen sind nicht von dem übrigen Gewebe durch eine besondere Membran abgegrenzt. Die jüngeren Formen haben keine Membran und sind den Zellen der Grundsubstanz sehr ähnlich. Alle Zellen besitzen einen grossen, weissen Kern mit deutlichem Kernkörperchen und Protoplasma. Die Zellen der zweiten, meistens aber der dritten Reihe zeigen Theilungen des Kernes und des Protoplasma. Der Gang der Theilung ist bekannt. Man findet Zellen, die zwar sehr an Grösse zugenommen haben und 10—15 und mehr junge Tochterzellen in sich beherbergen, ohne ihre Form einzubüssen. Diese sind junge Samenkörper. Der Kern der Zelle wird zum Kopf und das denselben umgebende Protoplasma zum Schwanz desselben. Denn in anderen Zellen sieht man, wie das Protoplasma sich an einem Pole des Kernes ansammelt und zu einem Faden sich verdünnt. Zusammengerollte Samenfäden habe ich bei den Fischen nicht gesehen, aber ich habe solche Fäden in den Samenzellen der Stubenfliege aufs Deutlichste beobachtet.

Digitized by Google

Sie waren hier in Form einer Uhrfeder zusammengerollt und zeigten selbst in diesem Zustande eine Bewegung. Aber die vollkommen ausgebildeten Fäden waren lang und straff. Es schien mir ferner, dass zusammengerollte Samenfäden in jungem Zustande auch bei den Ratten vorkommen.

Die reifen Samenkörperchen der Salmonen zeigen einen länglichen, vorn zugespitzten, hinten breiten Kopf, der die Form eines Fischkopfes oder eines Kartenherzens hat. Derselbe besteht aus zwei Theilen, die von einander durch eine seichte Furche getrennt werden. Jede Hälfte ist nach hinten kugelförmig abgerundet. Hinter dem Kopfe findet sich zwar zuweilen eine Verdickung, die dem Körper des Samenfadens anderer Wirbelthiere entsprechen würde, sie besitzt aber durchaus keine besonderen Eigenschaften, wodurch man sie als einen selbständigen Theil des Fadens ansehen könnte. Im Gegentheil ich habe gesehen, wie das Protoplasma, das den Schwanz bildet, direct in diesen Theil übergeht und unter Umständen die Masse desselben vergrössert.

Der Schwanz des Samenkörperchens ist sehr lang, seine Bewegungen daher nicht hüpfend, wie man bei Fischen gewöhnlich annahm, sondern wellenförmig. Die Samenflüssigkeit der Fische ist in der ersten Zeit flüssig, dann gerinnt sie und stellt eine gallertförmige Masse dar. Fällt sie aber der Zersetzung anheim, so wird sie wieder flüssig. Ich habe an kaltem Orte die Samenflüssigkeit der Fische über 48 Stunden aufbewahrt, ohne dass die Körperchen ihre Bewegung eingebüsst hätten. Auch stellte ich Befruchtungsversuche an Eiern, die aus todten Fischen genommen wa-

Digitized by Google

ren, an, und meistens gelangen mir dieselben. Natürlich müssen die Fische vollkommen frisch sein.

Wenn man zu der Samenflüssigkeit Wasser zufügt, so werden die Bewegungen der Samenkörperchen im höchsten Grade lebhaft, aber sie hören auch, wenn zu viel Wasser zugesetzt wird, meistens sehr bald auf. In diesem Falle werden die Schwänze unsichtbar, selbst bei Anwendung stärkster Systeme. Dieses rührt, wie ich mich endlich überzeugt habe, davon her, dass das Protoplasma, welches die Schwänze bildet, sehr zart ist und sich im Wasser zu einem Klumpen zusammenzieht, welcher entweder den Kopf ganz umgiebt, oder an der Seite desselben zu liegen kommt. Wendet man diesem Gegenstande grössere Aufmerksamkeit zu und macht man die Untersuchung mit starken Systemen, so kann man fast unmittelbar die Verkürzung des Fadens und das Anwachsen der Protoplasmaschicht um den Kopf beobachten.

Bei Anwendung einiger Reagentien, z. B. einer schwachen Indigo-Carminlösung, sieht man unter solchen Umständen überaus deutlich das Protoplasma, welches den Kopf in Form eines ovalen Ringes umgiebt und endlich in den Faden übergeht. Die Substanz, die den Kopf bildet, schrumpft dabei etwas zusammen. Die Wirkung anderer Reagentien werde ich hier nicht anführen.

Es ist sehr erfreulich, dass die Untersuchung über die Entwickelung der Samenfäden ganz mit jenen Resultaten übereinstimmt, die wir bei Betrachtung in Wasser sich verändernder Samenkörperchen gewonnen haben.

In beiden Fällen sieht man, dass der Schwanz aus

Digitized by Google

Protoplasma besteht. Der Kopf hat auch im ausgebildeten Samenkörperchen seine früheren Eigenschaften als Zellenkern nicht eingebüsst.

So merkwürdig es scheinen mag, dass der Schwanz der Samenkörperchen auch in seinem ausgebildeten Zustande so grosse Zartheit besitzt, dass er sich wieder zu einem Protoplasmakügelchen zusammenballen kann, so steht dieses Factum nicht ganz allein da. Ich erinnere mich, dass ich früher, als ich mich mit der Untersuchung der Samenkörper des Flusskrebses beschäftigte, sehr häufig an denselben gesehen habe, wie die einzelnen Strahlen des Körpers allmählich fast unter den Augen kürzer wurden und endlich ganz verschwanden. Statt der strahlenförmigen Samenkörper bekommt man zuletzt ganz runde. Das Protoplasma, welches Strahlen bildet und anscheinend fest ist, zieht sich zusammen und umgiebt zuletzt das Samenkörperchen ganz auf dieselbe Weise, wie wir es bei Fischen gesehen haben.

(Aus dem Bulletin, T. XIII, p. 245 — 248.)

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google